

УДК 376.2

## РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ КОРРЕКЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

<sup>1</sup>Чернобровкин В.А., <sup>1</sup>Карлова Ю.В., <sup>1</sup>Мужилевская Д.В.,<sup>1</sup>Барбина В.Д., <sup>2</sup>Чернобровкина М.В.<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»,  
Магнитогорск, e-mail: chernobrov.vl@mail.ru, karlova.yulya5@mail.ru, 92797@mail.ru, barbvik@mail.ru;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий  
и дизайна», Санкт-Петербург, e-mail: masha01april@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию научно-методических подходов коррекционно-педагогического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья. Поиск новых технологий, соответствующих современному технологическому прогрессу, выступает приоритетным направлением в образовательном пространстве Челябинской области. В условиях модернизации системы образования РФ одной из актуальных является проблема обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья. В январе 2022 г. на базе МОУ СОШ № 20 г. Магнитогорска был открыт второй в Челябинской области и единственный в Магнитогорске Ресурсный класс для особо нуждающихся детей с расстройством аутистического спектра. Недостаточная разработанность концептуально-методологических основ коррекционно-педагогического сопровождения детей с ОВЗ и РАС требует безотлагательной проработки и является серьезным обоснованием педагогической целесообразности реализации предлагаемого исследования. По результатам исследования разработан и апробирован комплекс психолого-педагогических мероприятий, включающий специальное методическое пособие «РоботПлюс», образовательно-игровые технологии, нетрадиционные техники игровой деятельности с робототехническим устройством «Robonova-1», игровые упражнения, консультативный материал «Познавательный интерес вашего ребенка» и практическое портфолио «РоботПлюсМалыш», направленные на дальнейшее обеспечение социализации и развития детей с ОВЗ и РАС, повышение профессиональных компетенций будущих специалистов, обеспечение высокого уровня жизнедеятельности участников образовательного процесса. Определены новые педагогические подходы, способствующие достижению коррекционно-развивающего эффекта образовательного процесса с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

**Ключевые слова:** расстройство аутистического спектра, современное образовательное пространство, цифровая образовательная среда, коррекционно-педагогическая работа, безопасность, коррекционные и развивающие технологии, робототехнические устройства

## DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES CORRECTIONAL AND PEDAGOGICAL SUPPORT CHILDREN WITH DISABILITIES

<sup>1</sup>Chernobrovkin V.A., <sup>1</sup>Karlova Yu.V., <sup>1</sup>Muzhilevskaya D.V.,<sup>1</sup>Barbina V.D., <sup>2</sup>Chernobrovkina M.V.<sup>1</sup>Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Magnitogorsk,  
e-mail: chernobrov.vl@mail.ru, karlova.yulya5@mail.ru, 92797@mail.ru, barbvik@mail.ru;<sup>2</sup>Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, Saint Petersburg,  
e-mail: masha01april@mail.ru

This article is devoted to the study of scientific and methodological approaches to correctional and pedagogical support for children with disabilities. The search for new directions corresponding to modern technological progress is a priority in the educational space of the Chelyabinsk region. In the context of the modernization of the education system of the Russian Federation, one of the most urgent is the problem of teaching and educating children with disabilities. In January 2022, on the basis of the Secondary School No. 20 in Magnitogorsk, the second in the Chelyabinsk Region and the only one in the city of Magnitogorsk Resource Class for children with special needs with an autism spectrum disorder was opened. The insufficient development of the conceptual and methodological foundations of correctional and pedagogical support for children with disabilities and ASD requires urgent study and is a serious justification for the pedagogical expediency of implementing the proposed study. Based on the results of the study, a set of psychological and pedagogical measures was developed and tested, including a special methodological manual "RobotPlus", educational and gaming technologies, non-traditional techniques for playing activities with the robotic device "Robonova-1", game exercises, advisory material "Cognitive interest of your child" and practical portfolio "RobotPlusMalysh", aimed at further ensuring the socialization and development of children with disabilities and ASD, improving the professional competencies of future specialists, ensuring a high level of life of participants in the educational process. New pedagogical approaches have been identified that contribute to the achievement of the correctional and developmental effect of the educational process with children with disabilities. echnologies.

**Keywords:** autism spectrum disorder, modern educational space, digital educational environment, correctional and pedagogical work, safety, correctional and developmental technologies, robotic devices

Разработка фундаментальных исследований, поиск новых подходов, соответствующих современному технологическому прогрессу, выступают приоритетными направлениями в образовательном пространстве региона Челябинской области. В условиях модернизации системы образования РФ одной из актуальных является проблема обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья. Приоритетным направлением государственной политики в сфере образования является инклюзивное образование детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), в том числе с расстройством аутистического спектра (РАС).

В январе 2022 г. на базе МОУ СОШ № 20 г. Магнитогорска был открыт второй в Челябинской области и единственный в Магнитогорске Ресурсный класс для особо нуждающихся детей с расстройством аутистического спектра. Важность и значимость открытия ресурсного класса была подтверждена поддержкой и присутствием на открытии уполномоченной по правам ребенка в Челябинской области Евгении Майоровой, начальником службы инклюзивного образования Министерства образования и науки Челябинской области Марины Меркуловой, куратором проекта, председателем Челябинской областной организации помощи детям «Открытое сердце» Елизаветы Кирилловой, а также руководства ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», института гуманитарного образования и кафедры дошкольного и специального образования.

Сложность и серьезность данного неврологического отклонения детей требует создания специальных образовательных условий, поиска и применения новых, специально разработанных педагогических моделей и технологий, способствующих достижению развивающего эффекта образовательного процесса, а также высокопрофессиональной компетентности педагогов, работающих с такими детьми. Недостаточная разработанность концептуально-методологических подходов коррекционно-педагогического сопровождения детей с ОВЗ и РАС выступает серьезным обоснованием педагогической целесообразности, значимости реализации предлагаемого исследования.

Актуальность реализации исследования определяется возрастающей численностью детей с ОВЗ и в то же время происходящими в обществе интеграционными и информационными процессами, которые требуют обновления системы образования,

ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Современная коррекционная педагогика нуждается в инновационных коррекционно-развивающих образовательных технологиях, способных дополнить имеющиеся традиционные методики и позволить организовывать доступное качество образования детям с ОВЗ. Многочисленные медицинские исследования до сих пор не выявили единой концепции относительно причин появления РАС у детей. Известно, что большую роль играют генетические и биологические факторы, вызывающие отклонения в развитии ребенка на раннем этапе [1, с. 180].

Одним из активно развивающихся в настоящее время направлений робототехники является образовательная робототехника как ее дидактическая модель и интеграционная междисциплинарная область, в том числе с использованием андроидных робототехнических устройств, роботов телеприсутствия [2, 3] во взаимодействии робот – ребенок [4], позволяющая вовлечь в воспитательно-образовательный процесс обучающихся разного уровня, возраста и физических возможностей их здоровья, о чем свидетельствуют результаты исследований как отечественных, так и зарубежных педагогов и экспертов [5–8].

Цель исследования – анализ ключевых положений, концепций и материалов, направленных на формирование научно-методических подходов коррекционно-педагогического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с расстройством аутистического спектра, для создания специального в Магнитогорске и Челябинской области научно-методического центра на базе ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

#### **Материалы и методы исследования**

В настоящем исследовании представлены данные, основанные на применении методов теоретической и эмпирической направленности: теоретический анализ, классификация, психологическая диагностика, наблюдение, беседа, исследование опытно-экспериментальной работы с детьми с ОВЗ, в том числе с РАС, математическая и статистическая обработка результатов исследования.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Исследование проводилось на базе образовательных организаций разного вида г. Магнитогорска Челябинской области: Ресурсный класс на базе МОУ СОШ № 20

г. Магнитогорска (5 детей с РАС), Логопед.дос – Центр речевого развития детей (2 группы с нарушениями в речевом развитии: 21 ребенок), Студия раннего развития – родительский клуб «Дом», работающая по технологии Марии Монтессори (2 группы: среднего и старшего дошкольного возраста – 32 ребенка) с использованием антропоморфного робота-тьютора из серии «RoboNova-1». Общее количество экспериментальной выборки участников составило 58 чел.

Недостаточная исследовательность коррекционно-педагогического сопровождения детей с особенностями психофизического развития с использованием андронидных робототехнических устройств как важнейшего социально-психического механизма успешной социализации детей обусловила разработку и апробацию методического комплекса коррекционно-педагогических мероприятий, направленных на активизацию и улучшение диагностируемых показателей. Дети, страдающие РАС, испытывают проблемы с пониманием чужих эмоций, поэтому робот должен как можно точнее воспроизводить и воспринимать их [9, с. 1]. С ребенком-аутистом общаются на непонятном ему языке, но если подобрать язык понятный ему, то становится возможным и диалог. Согласно научным исследованиям отечественных и зарубежных авторов роботы хорошо зарекомендовали себя в реабилитации детей с аутизмом [10–12].

После подготовительного поисково-аналитического этапа разработки и моделирования методического комплекса коррекционно-педагогических мероприятий была осуществлена его поэтапная последовательная апробация, включая констатирующий, деятельностный формирующий и контрольный этапы в названных выше образовательных организациях.

Для проведения *констатирующего* этапа исследуемых экспериментальных групп с целью выявления исходного уровня искомых показателей отношения и реакции детей на участие в образовательных мероприятиях с использованием андронидного робототехнического устройства «RoboNova-1», определения параметров их когнитивного и эмоционального развития, познавательной активности, владения речевыми навыками, социальной адаптированности, нами был разработан специальный диагностический инструментарий, основные критерии и сравнительные показатели которого представлены в таблице, проведена беседа с педагогами и родителями. Анализируя данные, представленные в ходе

проделанной опытно-поисковой работы, был сделан вывод о том, что основные показатели диагностических критериев у детей с ОВЗ и РАС находятся на границе низкого и среднего уровней развития, что обусловило инертность их интереса, слабую степень социальной адаптированности, владения речевыми навыками и желания участвовать в диалоговых ситуациях.

Для проведения *формирующего* этапа, в ходе исследовательской работы по коррекционно-педагогическому сопровождению детей с ОВЗ и РАС было разработано специальное методическое пособие «Робот-Плюс», включающее в себя комплекс из десяти практико-ориентированных занятий и мастер-классов «Невероятные приключения с Роботом Степой», образовательно-игровые технологии, нетрадиционные техники игровой деятельности с робототехническим устройством, игровые упражнения, а также консультативный материал «Познавательный интерес вашего ребенка» и практическое портфолио «РоботПлюсМалыш» для заполнения в процессе прохождения занятий. Среди наиболее понравившихся детям занятий были представлены: «Мы в безопасности», «Давайте знакомиться», «Будь самостоятельным!», «Угадай, чей голос», «Конструктивное общение», «День цветов» и др. Разработанный комплекс занятий отличается игротерапевтическим содержанием и был представлен в обновленном, экспериментальном виде. Предлагаемый консультативный материал направлен на совершенствование развития интереса детей через образовательную робототехнику в игре и рекомендован как педагогам, так и родителям, в котором посредством систематизированной информации в формате электронных брошюр родителям был представлен полезный, легко доступный и качественно отобранный материал для улучшения эффективности воспитания детей.

Функциональные возможности устройства «RoboNova-1» достаточно широки: это современный уникальный танцующий андронидный робот-конструктор: умеет ходить, танцевать, кувыряться, делать акробатические трюки, издавать световые излучения с музыкальным сопровождением; управляется с помощью программы Roboscript; осуществляет движение за счет 16 мощных цифровых сервоприводов, разработанных компанией Hitec; имеет гироскоп, датчик наклона, акселерометр, Bluetooth-модуль, ультразвуковой и инфракрасный сенсоры, программируется с использованием специального софта.

Критерии и значения показателей диагностического инструментария исследуемых экспериментальных групп на констатирующем и контрольном этапах

Экспериментальная группа	Показатели и критерии диагностического инструментария	Значения показателей		
		Высокое	Среднее	Низкое
		Констатирующий		
		Контрольный		
Родительский клуб «Дом»: р. среднего и старшего дошкольного возраста (32 чел.)	– степень проявления творческой инициативы, эмоциональной отзывчивости; познавательного интереса	6/18,74%	13/40,63%	13/40,63%
		11/34,38%	18/56,25%	3/9,37%
	– уровень владения речевыми и языковыми навыками	5/15,62%	21/65,63%	6/18,75%
		7/21,87%	22/68,76%	3/9,37%
	– степень социальной адаптированности и психологической комфортности	3/9,4%	10/31,25%	19/59,35%
		8/25%	17/53,13%	7/21,87%
	– степень увлеченности, желания общения с роботом-андроидом	13/40,63%	14/43,75%	5/15,62%
		28/87,5%	3/9,37%	1/3,13%
Логопед.doc: гр. среднего и старшего дошкольного возраста (21 чел.)	– степень проявления творческой инициативы, эмоциональной отзывчивости; познавательного интереса	8/38,09%	10/47,63%	3/14,28%
		9/42,86%	11/52,38%	1/4,76%
	– уровень владения речевыми и языковыми навыками	1/4,77%	17/80,95%	3/14,28%
		5/23,81%	15/71,43%	1/4,76%
	– степень социальной адаптированности и психологической комфортности	2/9,52%	15/71,43%	4/19,05%
		7/33,33%	13/61,91%	1/4,76%
	– степень увлеченности, желания общения с роботом-андроидом	8/38,09%	9/42,86%	4/19,05%
		18/85,72%	3/14,28%	0
Ресурсный класс на базе МОУ СОШ № 20 г. Магнитогорска (5 чел.)	– степень проявления творческой инициативы, эмоциональной отзывчивости; познавательного интереса	1/20%	2/40%	2/40%
		2/40%	2/40%	1/20%
	– уровень владения речевыми и языковыми навыками	1/20%	1/20%	3/60%
		2/40%	2/40%	1/20%
	– степень социальной адаптированности и психологической комфортности	0	2/40%	3/60%
		1/20%	3/60%	1/20%
	– степень увлеченности, желания общения с роботом-андроидом	2/40%	2/40%	1/20%
		4/80%	1/20%	0

Для успешной реализации предлагаемого методического комплекса были созданы и использованы специальные психолого-педагогические условия, которые предполагали:

- разработку и апробацию специальной программы из 10 коррекционно-развивающих занятий с использованием робототехнического устройства;

- подготовку тьюторского сопровождения для использования андроидного робототехнического устройства на занятиях;

- создание обогащенной предметно-развивающей среды со специальной площадкой для робота в опоре на принципы разнообразия, полифункциональности, вариативности, трансформируемости, доступности и безопасности для осуществления познаватель-

ной увлеченности и эмоциональной отзывчивости детей;

- вовлеченность и мотивацию ребенка в учебный процесс от присутствия на занятии робота, лишённого эмоциональной неуравновешенности, готового к выполнению команд со стороны преподавателя и ребенка, способного выступать в роли дружелюбного «сообучающегося», похожего на маленького человечка, для последующей активизации социального взаимодействия с реальными детьми;

- взаимосвязь специально организованных занятий с самостоятельной деятельностью детей (решение проблемных, игровых, творческих ситуаций, визуального и тактильного контакта с роботом).

В отношении методологии и техники разработки – использование методического конструктора, предполагающего наряду с традиционными (наглядные, словесные, практические, игровые) и нетрадиционные методы и приемы (управление роботом с помощью пульта, планшета, в том числе и самими детьми; создание программ простейших алгоритмов последовательности его движений; использование с участием робота стимулирующих методов, специальных игровых упражнений, полей, электронных брошюр, памяток, инструкционных карт), направленных на повышение внимания, целостности восприятия детей, в зависимости от степени их возможностей и ограниченности здоровья.

Характерными особенностями работы с данным методическим комплексом явилось не только знакомство с новыми предметами, материалами и техникой их применения, но и создание у детей положительного эмоционального настроения, поддержание, активизация интереса к новым технологиям с возможностью общения, управления, простейшего программирования движений андроида, который является своеобразным социальным посредником-коммуникатором между педагогом и ребенком, в силу возможности выступать объектом не только для игровой деятельности, но и учебного моделирования, конструирования, а также демонстрацией для решения задач социально-коммуникативного, познавательного, речевого, физического и художественно-эстетического направлений.

По результатам *контрольного* этапа проведенной коррекционно-педагогической работы с использованием андроида робототехнического устройства «Робопова-1», представленных в таблице, было выявлено, что в исследуемых экспериментальных группах Логопед.доп и Родительский клуб «Дом» показатели значительно улучшились в сторону увеличения средних и высоких значений. Средние и высокие значения показателей представленного диагностического инструментария уверенно демонстрировали дети с РАС Ресурсного класса на базе МОУ СОШ № 20 г. Магнитогорска.

На заключительно-обобщающем этапе осуществлялась обработка, анализ и интерпретация результатов проведенной работы, уточнение и обобщение основных выводов.

Предлагаемый комплекс и консультативный материал позволили не только улучшить когнитивную и эмоциональную сферу детей с ОВЗ и РАС, но и активизировать их взаимоотношения в группе, создать довери-

тельную атмосферу как в образовательной организации, так и в рамках взаимоотношений в семьях детей. Соглашаясь с мнением компетентных исследователей при проведении нашего эксперимента, было определено, что роботу проще привлечь внимание ребенка и процесс обучения становится более эффективным, чем при занятии с человеком [13]. Использование консультативного материала позволило не только информировать родителей (законных представителей) об особенностях развития детей, но и находить пути выхода из некоторых сложных воспитательных ситуаций, не травмируя их психику, формировать способность детей самостоятельно решать задания, искать выход из поставленной проблемы и более тесно контактировать друг с другом, преодолевать изоляцию и стигматизацию, с которыми приходится сталкиваться людям с РАС, позволив им развиваться и расти по мере их сил и возможностей [14].

Рассмотрев полученные данные в статистике критерия Фридмана для сопоставления показателей, измеренных в условиях на одной и той же выборке испытуемых, было установлено, что величины показателей от условия (работа без андроида) к условию (работа с роботом) изменяются. Использован алгоритм применения критерия Фридмана: 1) ранжировать индивидуальные значения каждого испытуемого, полученные им в нескольких замерах в ходе ряда длительности с роботом по пособию; 2) суммировать показатели и определить эмпирическое значение  $\chi^2$ . В этом случае сопоставление показателей было уравновешено по всем признакам, значимым для исследования.

Достоверность и обоснованность основных положений и выводов экспериментального исследования с учетом теоретических трудов о коррекции и развитии детей с ОВЗ подтверждается комплексностью и адекватностью методов опытно-поискового анализа, соответствующих основным его задачам; объективностью способов оценки результатов эксперимента, корректностью реализованной работы и возможностью применения полученных результатов в дальнейшем. Согласно данным расчетов по  $\chi^2$  – критерию Фридмана, большая часть показателей равны или превышают критические значения, что подтверждает статистическую достоверность проведенного исследования и эффективность использования андроидных робототехнических устройств в воспитательно-образовательной, игровой деятельности, в особенности с детьми с ОВЗ и РАС.

Эффективность использования предлагаемого методического комплекса в коррекции и развитии детей с ОВЗ и РАС, в сравнении с традиционными подходами, включая эмоционально-уровневый, прикладной поведенческий, рекомендуемые при нарушениях эмоциональных контактов, либо когнитивных функций и т.д., заключается, на наш взгляд, в его комплексности, интегрированности, корреляционной способности, альтернативной предназначенности; хотя выбор коррекционного подхода для каждого ребенка является индивидуальным и далеко не всегда однозначным. Осознание значимости коррекционно-педагогического сопровождения детей с ОВЗ и РАС, эффективности его использования посредством игровой деятельности с применением андроидного устройства подтверждается мнением авторов о том, что многие вмешательства с использованием несоциальных объектов доступны для детей с РАС, однако гуманоидные роботизированные вмешательства могут быть более интересными для детей.

#### Заключение

По результатам исследовательской работы коррекционно-педагогического сопровождения детей с ОВЗ и РАС мы пришли к выводам педагогической целесообразности использования андроидных робототехнических устройств: включение их в контекст воспитательно-образовательной, игровой деятельности, в особенности с детьми с ОВЗ и РАС, дает заметные положительные коррекционно-развивающие результаты. Робот-андроид – не только объект игровой деятельности, но и средство учебного моделирования и конструирования, способное оказывать содействие в решении воспитательно-образовательных, коррекционно-развивающих задач социально-коммуникативного, познавательного, речевого, физического, художественно-эстетического развития. Робототехника раздвигает горизонты коррекционно-педагогической деятельности, в особенности с детьми с ОВЗ, позволяет использовать врожденный интерес детей к технике в процессе их успешной социализации [15, с. 155].

Основные целевые ориентиры и результаты реализуемого проекта:

– положительные эмоции, стабилизация психики, усиление восприимчивости и неугасающего интереса к андроидному устройству, в силу его стабильности, лишённости эмоциональных проявлений, предсказуемости реагирования на поведение детей;

– улучшение двигательных навыков в стремлении повторить движения робота;

– развитие внимательности, большей усидчивости, расширение познавательных, языковых, речевых, умственно-мыслительных способностей и навыков;

– расширение социальной адаптации, проявление большей независимости и самостоятельности в поведении, повышение коммуникативного взаимодействия с детьми и взрослыми;

– использование андроида позволяет осуществлять более персонализированную коррекционную работу с возможностью проецировать индивидуальные маршруты в зависимости от специфики проявления отклонений детей с ОВЗ.

Основные положения настоящего исследования были доложены на Панельной дискуссии Консорциума «Медицинские роботы и системы интеллектуального управления: диагностика, реабилитация, хирургия», проходившем во время Российской недели здравоохранения – 2022 в ЦВК «Экспоцентр» (г. Москва, 5 декабря 2022 г.), где ведущие представители медицинских учреждений, научных организаций и производственных компаний представили спектр решений и технологических возможностей медицинской робототехники, наметили перспективы направления развития отрасли и особенности интеграционных процессов.

#### Список литературы

1. Кувшинова И.А., Новожилова Д.А., Чернобровкин В.А. Развитие межполушарного взаимодействия у детей дошкольного возраста с расстройствами аутистического спектра // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2022. Вып. 2 (62). С. 179–187. DOI: 10.23951/2307-6127-2022-2-179-187.
2. Вязова Н.В., Макашова В.Н., Чистякова Н.С. Внедрение робота телеприсутствия в образовательный процесс // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2019. Вып. 2. С. 53–59.
3. Ромазанов М.Р., Рябчевский В.О., Пастухова Е.И. Анализ современных подходов при создании роботов телеприсутствия // Автоматизация, мехатроника, информационные технологии: материалы VIII Международной научно-технической интернет-конференции молодых ученых. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С. 58–62.
4. Шандаров Е.С., Зимица А.Н., Ермакова П.С. Анализ поведения робота-ассистента в рамках разработки сценариев взаимодействия робот – ребенок // Гуманитарная информатика. 2014. Вып. 8. С. 52–64.
5. Гагарина Д. Робототехника для детей с особенностями развития: мнения экспертов. [Электронный ресурс]. URL: <https://edurobots.org/2015/09/robototexnika-dlya-detey-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami/> (дата обращения: 17.01.2022).
6. Skaskellati B., Admoni H., Matorin M. Robots for use in autism research. *Annu Rev Biomed Eng.* 2012. No. 14. P. 275–294. DOI: 10.1146/annurev-bioeng-071811-150036.
7. Ben Robins, Paul Dickerson, Penny Stribling, Kerstin Dautenhahn. Robot-mediated joint attention in children with au-

tism: A case study in robot-human interaction. *Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systemsinteraction Studies*. 2004. No. 5 (2). P. 161–198.

8. Русякова Е.Е., Пустовойтова О.В., Киселева Ю.П., Яковлева Л.А. Теория и практика использования робототехники в образовательном процессе // *Высшее образование в России*. 2019. № 6. С. 158–167.

9. Омельченко Е.Я., Мухамадиева А.Р., Воронов Е.В., Чигинцева Е.Г., Аболмасова Л.С. Разработка комплекса движений антропоморфного робота для развития детей с расстройством аутистического спектра // *Электротехника*. 2018. Т. 4. № 2. С. 1–4.

10. Laurie Dickstein-Fischer, Elizabeth Alexander, Xiaonan Yan, Hao Su, Kevin Harrington, Gregory S Fischer An affordable compact humanoid robot for Autism Spectrum Disorder interventions in children. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011. No. 5319–5322. DOI: 10.1109/IEMBS.2011.6091316.

11. Литвинова Г.В., Рязанцев А.Е. Использование робота NAO в коррекции ребенка с аутизмом // *Человеческий капитал*. 2019. № 5 (125). DOI: 10.25629/HC.2019.05.14.

12. Сунагатуллина И.И., Пушкарева А.А. Использование робототехники в работе с детьми, имеющими расстройства аутистического спектра // *Коррекционно-педагогическое образование*. 2020. № 1 (21). С. 48–52.

13. Dautenhahn Kerstin. Socially intelligent robots: dimensions of human-robot interaction. *Philos Trans. R. Soc Lond B Biol Sci*. 2007 Apr 29. № b 362 (1480). P. 679–704. DOI: 10.1098/rstb.2006.2004.2007.

14. Kumazaki H., Yoshikawa Y., Yoshimura Y. The impact of robotic intervention on joint attention in children with autism spectrum disorders. *Molecular autism* 2018. No. 9. P. 46. DOI: 10.1186/S13229-018-0230-8.

15. Чигинцева Е.Г., Аболмасова Л.С. Использование робототехники в реабилитации детей с расстройством аутистического спектра // *Экология, здоровье и безопасность в современном образовательном пространстве: сборник научных трудов по результатам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Магнитогорск: Издательство Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, 2018. С. 152–155.