Теория и практика использования робототехники в образовательном процессе

Руслякова Екатерина Евгеньевна — канд. психол. наук, доцент. E-mail: ekaterina-ruslyakova@ vandex.ru

Пустовойтова Ольга Васильевна — канд. филол. наук, доцент. E-mail: olgapustovojtova@yandex.ru

Киселёва Юлия Павловна — студент. E-mail: kiselevajulia52@gmail.com

Яковлева Лариса Анатольевна — канд. пед. наук, доцент. E-mail: larisa_yakovleva_2012@mail.ru Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия

 $A\partial pec$: 455000, г. Магнитогорск, проспект Ленина, 38

Аннотация. В данной статье рассмотрены теоретический и практический аспекты проблемы использования робототехники в системе высшего образования. Описывается современная тенденция включения в образовательный процесс робототехники как одного из эффективных инструментов формирования у студентов профессиональных компетенций, а также психологической готовности к освоению образовательных программ любого уровня в контексте современного постиндустриального мира. Представлено психолого-педагогическое исследование, в котором изучалась организация проектной работы со студентами 4—5-х курсов с использованием робота-помощника. Практическое исследование было посвящено восприятию антропоморфных роботов у студентов при непосредственном контакте со статичным роботом. Проанализированы возможности использования робототехники в вузах при подготовке студентов не только технических, но и гуманитарных направлений. На основе анализа полученных данных можно заключить, что робототехника является помощником для педагога и мотиватором для студентов. Взаимодействие с антропоморфным роботом повышает общий эмоциональный фон студентов, активирует их познавательные процессы.

Ключевые слова: робототехника в образовании, проектная работа, антропоморфный робот, учебный процесс, эмоциональное состояние, познавательная активность, мотивация

Для цитирования: Руслякова Е.Е., Пустовойтова О.В., Киселёва Ю.П., Яковлева Λ .А. Теория и практика использования робототехники в образовательном процессе // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 6. С. 158-167.

DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-158-167

Введение

Канадский филолог и философ Маршал Маклюэн, получивший широкую известность как исследователь воздействия электронных средств связи на человека и общество, в книге «Война и мир в глобальной деревне» рассказывает об этапах развития цивилизации [1]. Он выдвигает тезис о том, что появление новых цифровых технологий изменяет психическую структуру человека, сенсорное восприятие окружающей среды. Автор опасается, что такой процесс восприятия не является естественным для человека и похож на самоампутацию части его психофизиологических возможностей, которая приведёт к душевной боли и культурной ущербности, хандре. Новые технологии со временем станут продолжением человеческого тела и его нервной системы в прямом и переносном смысле. Попытка восстановить утраченную возможность напрямую воспринимать мир естественным образом приводит

к сопротивлению и конфликту, войне. Поэтому будут стимулироваться новые электронные разработки, которые, естественно, будут внедрены в человеческую среду.

Постиндустриальное (информационное общество) - новый этап в развитии человечества. Особенность переживаемого периода - технически опосредованный открытый мгновенный доступ к получению и передаче больших объёмов информации, освоенных знаний. Быстрые удалённые коммуникации через информационные сети существенно изменили социальные взаимоотношения и характер взаимодействия людей. Возникает необходимость адаптировать методы образования и развития к этим условиям. Чем раньше мы начнём использовать в педагогическом процессе робототехнику, андроидные технологии, тем легче обучающимся будет воспринимать и использовать возможности цифрового мира. Такого рода обучение возможно лишь при участии педагогов и преподавателей, обладающих соответствующими компетенциями. Выделяют восемь ключевых компетенций, необходимых для подготовки профессионально востребованных в цифровую эпоху сотрудников: способность обрабатывать большие массивы информации; умение удовлетворять потребность в саморазвитии; умение предвидеть, прогнозировать и определять наиболее перспективные или превентивные действия; способность к творчеству; гибкость и адаптивность; исследовательская компетенция; способность к динамическому развитию и инновационному росту; коммуникативная компетенция; управленческая компетенция [2]. Высшее образование должно быть ориентированно на подготовку высококвалифицированных кадров, владеющих компетенциями активных пользователей электронных и робототехнических систем.

Робот в вузе

Современное образование не может игнорировать и тем более сопротивляться компьютерной эпохе. Несмотря на традици-

онную консервативность, образовательной системе необходимо учитывать социальную реальность, в которой будет жить современное поколение. В методах и системе образования должны присутствовать новые технологии, их необходимо органично сочетать с традиционными принципами обучения и воспитания, дополняя образовательный процесс. Электронные доски и дневники, сенсорные панели, информационные и коммуникационные сети, робототехнологии – всё то, что ещё десяток лет назад казалось фантастикой, для нынешних студентов является естественной средой обитания. В недалёком будущем, вероятно, роботы будут нашими помощниками, частью повседневной жизни, собеседниками, активно взаимодействующими с человеком и решающими за него рутинные монотонные задачи, помогая раскрывать человеческий потенциал.

Тяга к роботизации, автоматизации и искусственному интеллекту обусловлена желанием двигаться к совершенству и развитию, но нужно предвидеть риски, готовиться их минимизировать и по возможности избегать. Сочетание научных социально-психологических и робототехнических решений в изучении умных машин нам представляется актуальным и востребованным. В зависимости от своего функционала и программы роботы могут использоваться в разных целях. Уже сейчас не единичны случаи применения антропоморфных роботов-спасателей, ророботов-преподаботов-манипуляторов, вателей, роботов-футболистов, и пр. Функциональные возможности искусственных когнитивных систем постоянно увеличиваются, «мыслительный процесс» больше не принадлежит только живым организмам. Развиваются когнитивные науки, концепции, теории, принципы и новые модели когнитивных систем с восприятием, обучением, человеческим интерфейсом. В робототехнических лабораториях создаются передовые автономные машины и роботы, способствующие взаимодействию «человек - машина» со сложными когнитивными системами. Робототехническая экосистема предоставляет широкие возможности развития социально-информационных связей с синергийным эффектом. С каждым годом робототехника и роботы будут всё больше применяться в образовательном процессе. В этом плане можно выделить пять направлений, которые реализуются уже сегодня.

1. Робототехника – элемент игрового обучения, при этом обучение становится увлекательным процессом. При использовании деталей конструктора для сборки и программирования роботов учащиеся одновременно развивают мышление, творческое воображение и играют. В техническом вузе эта технология используется для освоения следующих учебных дисциплин: «Введение в робототехнику», «Основы робототехники», «Промышленные манипуляторы», бильные робототехнические системы», для изучения алгоритмов, принципов работы робототехники и выработки навыков решения прикладных инженерных задач. В МГТУ им. Г.И. Носова есть детский технопарк «Кванториум», где внедрено четыре квантума, один из них - «Робоквантум» - это проектирование и сборка робототехнических систем [3].

2. Робот-посредник. В процессе обучения случаются ситуации, когда учащийся по каким-либо причинам не может посещать занятия со всей группой, и тогда у него может развиться психосоциальная дезадаптация. В этом случае помочь ему можно с помощью мобильного робота-посредника¹. Он передвигается по образовательному учреждению, присутствует на уроках и передаёт информацию больному. Студент сам управляет роботом-посредником с компьютера и, не нарушая врачебный режим, оставаясь дома или в больнице, продолжает быть активным участником образовательного процесса. Интерактивный дизайн робота-посредника

компенсирует недостаток социального взаимодействия, что положительно сказывается не только на развитии личности студента, но и на его самочувствии. Благоприятный психоэмоциональный фон, ощущение присутствия улучшают состояние здоровья, сокращают время реабилитации больного студента.

3. Робот телеприсутствия - посредник в дистанционном обучении, заменитель преподавателя при использовании дистанционных технологий, его назначение - продвижение новых методов удалённого образования [4]. Раньше для преодоления расстояния использовались телеконференции. Особенность человеческого мозга состоит в том, что более эффективное восприятие возникает при достаточной пространственной ориентации. Преподаватель может находиться в любом месте, а робот - в учебной аудитории. Его камеры и датчики – глаза и уши для преподавателя. Они считывают сигналы и посылают ответ в виде изображения и звуковой речи на планшеты, ноутбуки, телефоны студентов. В отдельных случаях робот может справляться без человека и вести занятие самостоятельно согласно заложенной в него программе. Такой способ интерактивного обучения позволяет повысить качество образования, ведь лучшие преподаватели смогут вести занятия в любом образовательном учреждении, при этом находясь на значительном расстоянии.

Не существует робота, способного думать как человек, искусственный интеллект пока ещё далёк от этого. Робот выполняет команды, которые задаёт учитель согласно техническим возможностям. В прошлом веке учитель и библиотека были единственными источниками знаний. Современные студенты имеют лёгкий доступ к электронным библиотекам, каждый из них может иметь в своём распоряжении электронные книги. Однако профессия преподавателя всегда будет актуальной, с появлением робототехники может измениться лишь его роль. Чтобы воспитать личность, человека должен

¹ См.: Институт робототехники Университета Иннополис. Университет 2019. URL: https://university.innopolis.ru/research/robotics/

учить человек. Образование — это не только объём знаний, но и умение применять профессиональные знания в общении с людьми. Даже у самого лучшего робота материалы ограничены базой данных, и он не может ответить на многие вопросы.

4. Робот-тьютор для инклюзивного образования. С одной стороны, робот не живой, а с другой – двигается и способен реагировать на действия студента [5; 6]. Здесь робот полезен как проводник, помощник, посредник между преподавателями и студентом с особыми образовательными потребностями или ограниченными возможностями здоровья. Робот-тьютор помогает усваивать профессиональные навыки студентам с психическими или физическими нарушениями, инвалидностью, сочетая обучение с динамическими или расслабляющими оздоровительными паузами для снятия эмоционального напряжения и усталости. Робот способен проводить диагностику самочувствия и физического состояния студента и даже может оказывать реальную психотерапевтическую помощь, проводить психологическую коррекцию и реабилитацию, снижать эмоциональный стресс, повышать у студента желание и возможность взаимодействия с миром в процессе обучения. Большинство использующихся сегодня роботов обладают статичностью, не владеют мимикой, невербальными средствами коммуникации, что может пугать или раздражать аутистов и студентов с психоневрологической симптоматикой. Реальный или виртуальный человекоподобный, антропоморфный робот-тьютор может выполнить роль идеального учителя-тьютора и наставника. Он терпелив и устойчив, способен компенсировать умственные или физические недостатки студента-инвалида или студента с ограниченными возможностями здоровья [7], эффективно способствуя обучению и социализации студентов с ограниченными возможностями здоровья.

5. Робот-мотиватор. На занятиях по таким дисциплинам, как «Дефектология», «Специальная психология», «Коррекцион-

ная психология», «Коррекционная педагогика с основами специальной психологии», «Психологическое сопровождение детей с ОВЗ» и др., студентам МГТУ им. Г.И. Носова демонстрируются возможности небольшого робота под названием «Стёпа» для коррекции первичных и вторичных психических нарушений у детей с ОВЗ [8]. Подобные занятия не только развивают профессиональные компетенции студентов, но и способствуют активизации их мотивационной и познавательной деятельности, обеспечивают эмоциональную вовлечённость в процессе восприятия учебных дисциплин и окружающего мира в целом, помогают формировать практические навыки.

Эмпирическое исследование

Долгое время среди учёных бытовало мнение о том, что современные технические средства и информационные технологии вызывают когнитивную и эмоциональную технофобию [9]. Наше исследование было посвящено восприятию студентами антропоморфных роботов при непосредственном контакте с ними. В нашем случае использовался человекоподобный статичный робот «Фёдор», созданный Магнитогорским научно-производственным объединением «Андроидная техника», занимающимся разработкой и производством человекоподобной робототехники. По своему интерфейсу антропоморфные роботы легче встраиваются в наш мир, отличаются высокой производительностью и динамическими характеристиками, наличием зрения и встроенным ПК на базе процессора Intel.

Исследование проводилось в несколько этапов. На первом этапе добровольным испытуемым — студентам давалась инструкция по взаимодействию с антропоморфным роботом и проводился первичный диагностический срез. На втором этапе в течение 15 минут осуществлялся непосредственный контакт с роботом. На третьем этапе проводился вторичный психодиагностический срез. В завершение исследования давалась

качественная и количественная интерпретация результатов. Для оценки достоверности различий использовались методы математической статистики.

Основной методикой был опросник, разработанный американскими психологами А. Уэссманом и Д. Риксом для самооценки эмоциональных состояний. Методика эффективна для оценки изменений эмоционального состояния на протяжении определённого периода времени [10, с. 94–96]. Дополнительные методики: опросник САН (самочувствие, активность, настроение) [11], самооценочный опросник эмоционального состояния с измерением отдельных шкалпоказателей (спокойствие — тревожность; энергичность — усталость; приподнятость — подавленность; уверенность в себе — беспомощность) [12, с. 39–40].

По основной методике были получены следующие результаты. Внешнее и внутреннее эмоциональное состояние студентов до и после взаимодействия с роботом «Фёдор» улучшилось, об этом свидетельствует возрастание средней оценки по группе. В целом данные свидетельствует о повышении адаптации и настроения относительно окружающих объектов. Оценка внутреннего эмоционального состояния фиксировалась на основе ощущения студентами общего благополучия. После контакта с антропоморфным роботом оно получило высокую среднегрупповую оценку, значит, улучшилось внутреннее эмоциональное состояние в группе в целом. Внешняя самооценка эмоциональных состояний студентов после исследования выражалась в вербальных высказываниях испытуемых. Она также имела более высокие значения на втором диагностическом срезе. В целом количественный показатель эмоционального благополучия и адаптации до и после контакта с антропоморфным роботом улучшился, что было подтверждено методами математической статистики. Опросник оперативной самооценки «самочувствие, активность, настроение» показал изменение показателей шкал

методики в сторону их повышения. Улучшение показателей после контакта с антропоморфным роботом достоверно отмечается по всем трём шкалам. Наиболее значимы изменения по шкале «Настроение», что свидетельствует об улучшении эмоционального фона протекания психических процессов, поведения и обучения в целом. Анализ отдельных четырёх шкал самооценочной методики эмоционального состояния свидетельствует о повышении их значения в сторону эмоционального благополучия после взаимодействия с антропоморфным роботом. Наиболее значительны изменения по шкалам «Спокойствие / Тревожность» и «Энергичность / Усталость». После исследования студенты чаще оценивали своё состояние как более «выдержанное», «сдержанное», «уравновешенное», «благоразумное», «терпимое», а себя как более «инициативных», «деятельных», «предприимчивых», «целеустремлённых», «активных», «расторопных», «пробивных». Повышение значений после исследования зафиксировано и по другим шкалам: «Приподнятость / Подавленность» и «Чувство уверенности в себе / Беспомощность», но в меньшей степени. Так, студент после непосредственного контакта с роботом чаще позитивно оценивал своё состояние как «энергичное», «живое» и «подвижное», а самого себя как «решительного», «способного», «сильного», «самостоятельного».

В исследовании выявлена прямая сильная связь между возрастом студента и его активностью по методике САН. Чем старше возраст студента, тем меньшая активность, интерес и большее напряжение выявлена у него на первом этапе исследования перед контактом с роботом. Возможно, подобный эффект может быть объяснён тем, что современная культура ориентируется в первую очередь на будущее, поэтому возрастает социальная потребность в инновациях; теперь не только молодёжь учится у старших, но и старшее поколение во всё большей степени учится у молодёжи. Концепция М. Мид пра-

вильно схватывает зависимость межпоколенных отношений от темпов научно-технического и социального развития. Однако, на наш взгляд, какие бы новшества ни предлагала молодёжь, они всегда основаны на опыте прошлых поколений и, следовательно, на определённой культурной традиции [13; 14].

В настоящее время учебные курсы с использованием робототехники реализуются в вузах при подготовке студентов не только технических, но и гуманитарных направлений, в частности педагогических. Это связано с тенденцией включения робототехники в образовательный процесс как эффективного инструмента формирования у студентов профессиональных компетенций, психологической готовности реализовывать образовательные программы уровня общего образования, где робототехника занимает одну из ведущих позиций.

Внедрение робототехники в систему образования начинается с дошкольного возраста. Как показывает практика работы педагогов магнитогорских муниципальных учреждений дошкольного образования, современные дошкольники охотно идут на контакт с другом-роботом. В ходе занятий у детей данной возрастной группы отмечается положительный настрой по отношению к техническим устройствам и робототехнике в целом. В Челябинской области в настоящее время на уровне общего образования реализуется образовательный проект ТЕМП (технологии, естествознание, математика, педагогика), направленный на формирование у обучающихся мотиваций к решению задач естественно-математической направленности. Для его успешной реализации привлекаются педагоги, ориентированные на проведение занятий по данным направлениям, в том числе по робототехнике и андроидным технологиям.

Основная проблема, с которой столкнулись организаторы данного проекта, — профессиональная и психологическая неподготовленность кадров к реализации курса робототехники как в дошкольных образовательных организациях, так и на уровне общеобразовательных школ. Для педагогов на базе ИДПО «Горизонт» были организованы курсы повышения квалификации по подготовке к работе с робототехникой. Вторая проблема — психологическая готовность — остаётся в стадии решения, так как многие из представителей педагогического сообщества ориентированы на субъект-субъектное общение в образовательном процессе, и использование роботов в ходе занятий кажется им неприемлемым.

Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» образование носит уровневый характер и должно осуществляться непрерывно. В свете обозначенной проблемы мы полагаем целесообразным и оправданным обучение студентов педагогического и психолого-педагогического направлений подготовки основам управления робототехникой, выстраиванию продуктивных взаимоотношений между роботом и человеком. Формирование положительной мотивации при работе с электронным помощником на этапе обучения в вузе позволит в будущем, на этапе профессиональной деятельности, осуществлять данный вид деятельности на высоком профессиональном уровне.

В настоящее время на кафедре дошкольного и специального образования, а также на кафедре психологии МГТУ им. Г.И. Носова робототехника используется при подготовке бакалавров гуманитарных направлений. На первоначальном этапе профессора и доценты кафедр осуществляли проектную работу со студентами 4-5-х курсов, которые проводили физкультурные занятия с использованием робота-помощника «Стёпа» с детьми старшего дошкольного возраста на своей практике в детском саду. Студенты отметили, что у детей повысился интерес к занятиям физической культурой, они демонстрировали положительные эмоции от контакта с роботом, особый интерес наблюдался у детей с ограниченными возможностями здоровья (интеллектуальными расстройствами). На втором этапе студентам было предложено охарактеризовать робота «Стёпу». Результаты опроса следующие: 1) робот – помощник учителя, с помощью которого можно решать различные педагогические задачи, в частности развитие речи дошкольников с различными видами нарушений; 2) робот - мотиватор на новые открытия и достижения; 3) робот – полезное орудие для формирования у дошкольников положительного отношения к естественнонаучному познанию и экспериментированию. Третий этап можно назвать перспективным, он предусматривал развитие мотивации студентов в области подготовки и реализации стартапов по данной проблеме.

На основе анализа полученных данных можно сделать вывод, что антропоморфный робот может являться помощником для педагога и мотиватором для студентов. Благодаря использованию робототехнических средств в университете процесс обучения становится более эмоционально насыщенным и эффективным. Взаимодействие с роботом способствует успешному формированию у студентов профессиональных компетенций, положительно влияет на их психическое состояние, активно включает будущих специалистов в работу с техническими системами, способствует раскрытию их потенциала.

Мы полагаем, что включение антропоморфных роботов и робототехники в образовательный процесс можно рассматривать как один из эффективных инструментов формирования у студентов не только профессиональных компетенций, но и психологической готовности реализовывать учебные программы различных образовательных уровней в условиях современного постиндустриального мира.

Литература

- Маклюэн М., Фиоре К. Война и мир в глобальной деревне. М.: АСТ, Астрель, 2012. 226 с.
- 2. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Колосова А.В. Пути снижения рисков при

- построении в России цифровой экономики. Образовательный аспект // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 2. С. 9–22. DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-2-9-22
- 3. Sarvarov A.S., Mikhaylets V.F., Vasilev A.E., Danilenko K.V. Analytical study of underactuated mechanisms of anthropomorphic robotic gripper // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 Proceedings 2017. DOI: 10.1109/ICIEAM.2017.8076204
- 4. 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 учёных. Омск, 16 мая 2018. Отв. редактор В.Г. Хомченко. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С. 58–62.
- 5. Чигинцева Е.Г., Аболмасова Л.С. Использование робототехники в реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья // Экология, здоровье и безопасность в современном образовательном пространстве: сборник научных трудов по результатам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под ред. И.А. Кувшиновой, С.В. Петрова, В.А. Чернобровкина и др. 2018. Магнитогорск: МГТУ. С. 152–155.
- 6. Яковлева Л.А., Пустовойтова О.В. Особенности инклюзивного образования детей дошкольного возраста с ограниченными возможностями здоровья // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2016. Т. 2. С. 209–211.
- Шафикова З.Х., Мунасыпов Р.А., Способ реабилитации и социализации учащихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в условиях инклюзивного профессионального образования. URL: https://edrid.ru/rid/218.016.0c80.html
- 8. *Разумова Е.М.* Психологическое консультирование в образовании. Магнитогорск, 2017.
- 9. Руслякова Е.Е., Киселева Ю.П. Проблема использования антропоморфных роботов в образовании // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 77-й международной научнотехнической конференции. 2019.

- 10. Сонин В.А. Психодиагностическое познание профессиональной деятельности: для студентов, школьных психологов, учителей-предметников, классных руководителей. СПб.: Речь, 2004. 408 с.
- Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошников М.П., Шарай В.Б. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. 1973. № 6. С.141–145.
- 12. *Карелин А*. Большая энциклопедия психологических тестов. М.: Эксмо, 2007. 416 с.
- Шулева Е.И. Мировоззрение как основа профессионализма// Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы: Материалы XI Международной научно-практической кон-

- ференции. Научн. ред. В.И. Казаренков. М.: РУДН, 2018. С. 315–319.
- 14. Шулева Е.И. Гуманитарная культура как метод формирования профессионально-педагогической культуры // Педагогическая культурология: теоретические, методологические и методические основы формирования и развития педагогической культуры: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Башкирский ГНОЦ УРО РАО, УФА, 15–16 апреля 2004. Уфа, 2004. С. 103–105.

Статья поступила в редакцию 25.03.19 После доработки 26.04.19 Принята к публикации 15.05.19

Theory and Practice of Using Robotics in Educational Process

Ekaterina E. Ruslyakova – Cand. Sci. (Psychology), Assoc. Prof., e-mail: ekaterina-ruslyakova@yandex.ru

Olga V. Pustovoitova — Cand. Sci. (Psychology), Assoc. Prof., e-mail: olgapustovojtova@yandex.ru *Julia P. Kiseleva* — student, e-mail: kiselevajulia52@gmail.com

Larisa A. Yakovleva – Cand. Sci. (Education), Assoc. Prof., e-mail: larisa_yakovleva_2012@ mail.ru

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia *Address:* 38, Lenin prosp., Magnitogorsk, 455000, Russian Federation

Abstract. This article discusses the problem of using robotics in higher education, highlights the theoretical and practical aspects of the problem. The article describes the current trend of the inclusion of robotics in the educational process as one of the effective tools for the formation of students' professional competencies, psychological readiness to implement educational programs at any level in the modern post-industrial world. The authors present psychological and pedagogical research, in which the organization of project work with fourth-grade and fifth-grade students was studied using a robot-assistant. Practical research was devoted to the perception of anthropomorphic robots by students. They studied a number of disciplines in direct contact with a static robot. The authors analyzed the possibility of using robotics in educational process while preparation of students majoring both in engineering and pedagogy. The results of this research support the idea that robots can be assistants for a teacher and motivators for students. Interaction between robot and students enhances their general emotional background, activates cognitive processes and learning in general.

Keywords: robotics in education, anthropomorphic robot, educational process, professional competences, emotional state, cognitive activity, motivation

Cite as: Ruslyakova, E.E., Pustovoitova, O.V., Kiseleva, Yu.P., Yakovleva, L.A. (2019). Theory and Practice of Using Robotics in Educational Process. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = *Higher Education in Russia*. Vol. 28. No. 2, pp. 158-167. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-158-167

References

- 1. McLuhan, M., Fiore Q. (1968). War and Peace in the Global Village. (Russian translation: Moscow: AST, Astrel Publ., 2012, 226 p.)
- 2. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I., Kolosova, A.V. (2019). Ways to Reduce Risks When Building a Digital Economy in Russia. Educational Aspect. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = *Higher Education in Russia*. No. 2, pp. 9-22. DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-2-9-22 (In Russ., abstract in Eng.)
- 3. Sarvarov, A.S., Mikhaylets, V.F., Vasilev, A.E., Danilenko, K.V. (2017). Analytical Study of Underactuated Mechanisms of Anthropomorphic Robotic Gripper. In: 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 Proceedings 2017. DOI: 10.1109/ICIEAM.2017.8076204
- 4. Romazanov, M.R., Ryabchevskiy, V.O., Pastukhova, E.I. (2018). [Analysis of Modern Approaches When Creating Telepresence Robots]. In: Khomchenko, V.G. (2018). Avtomatizatsiya, mekhatronika, informatsionnye tekhnologii. Materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchno-technicheskoy internet-konferentsii molodykh uchyonykh [Automation, Mechatronics, Information Technology. Proc. VIII International Scientific and Technical Internet Conference of Young Scientists, Omsk, 2018, May 16-18]. Omsk: Omsk State Tech. Univ. Publ., pp. 58-62. (In Russ.)
- 5. Chigintseva, E.G., Abolmasova, L.S. (2018). [The Use of Robotics in the Rehabilitation of Children with Disabilities]. In: Kuvshinova, I.A., Petrov, S.V., Chernobrovkin, V.A. (Eds) (2018). Ekologiya, zdorov'e i bezopasnost' v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve: sbornik nauchnykh trudov po rezul'tatam Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Proc. of the All-Russia Sci. and Practical Conf. with international participation "Ecology, Health and Security in the Modern Educational Space"], Magnitogorsk: MAGU Publ., pp. 152-155. (In Russ.)
- 6. Yakovleva, L.A., Pustovoitova, O.V. (2016). [Features of Inclusive Education of Children of Preschool Age with Disabilities]. In: *Aktual' nye problemy sovremennoi nauki*, *tekhniki i obrazovaniya* [Topical Problems of Modern Science, Technology and Education]. Vol. 2, pp. 209-211. (In Russ.)
- 7. Shafikova, Z.Kh., Munasypov, R.A. (2019). Sposob reabilitatsii i sotsializatsii uchashchikhsya s invalidnost'yu i ogranicheniyami vozmognostyami zdoroviya v usloviyah professionalnogo obrazovaniya [The Way of Rehabilitation and Socialization of Students with Disabilities in conditions of Inclusive Vocational Education]. Available at: https://edrid.ru/rid/218.016.0c80.html (accessed 15.05.2019) (In Russ.)
- 8. Razumova, E.M. (2017). *Psikhologicheskoe konsultirovanie v obrazovanii* [Psychological Counseling in Education]. Magnitogorsk: MGTU Publ. (In Russ.)
- 9. Ruslyakova, E.E., Kiseleva, Yu.P. (2019) [The Problem of Using Anthropomorphic Robots in Education]. In: Aktual' nye problemy sovremennoi nauki, tekhniki i obrazovaniya: Tezisi dokladov 77 mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii [Topical Problems of Modern Science, Technology and Education: Abstracts of the 77th International Scientific and Technical Conference]. Magnitogorsk: MGTU Publ. (In Russ.)
- 10. Sonin, V.A. (2004). *Psikhodiagnosticheskoe poznanie professional' noi deyatel' nosti. Metodi-ka samootsenki emotsional' nykh sostoyaniy* [Psychodiagnostic Knowledge of Professional Activity. Methods of Self-Esteem of Emotional States (A. Wessman and D. Riks)]. St. Petersburg: Rech' Publ., 408 p. (In Russ.)
- 11. Doskin, V.A., Lavrent'eva, N.A., Miroshnikov, M.A., Sharay, V.T. (1973). [The Test of Differentiated Self-Assessment of the Functional State]. *Voprosy Psychologii*. No. 6, pp. 141-145. (In Russ.)

- 12. Karelin, A. (2007). *Bol' shaya entsiklopediya psikhologicheskikh testov* [Great Encyclopedia of Psychological Tests]. Moscow: Eksmo Publ., 416 p. (In Russ.)
- 13. Shuleva, E.I. (2018). [Worldview as a Basis for Professionalism]. In: Kazarenkov, V.I. (Ed). (2018). *Vysshaya shkola: opyt, problemy, perspektivy: Materialy XI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Higher School: Experience, Problems, Prospects: Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference]. Moscow: RUDN Univ. Publ., pp. 315-319. (In Russ.)
- 14. Shuleva, E.I. (2004). [Humanitarian Culture as a Method of Professional and Pedagogical Culture]. In: Pedagogicheskaya kul' turologiya: teoreticheskie, metodologicheskie i metodicheskie osnovy formirovaniya i razvitiya pedagogicheskoi kulturi: Materiali vserossiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Pedagogical Cultural Studies: Theoretical, Methodological and Methodical Foundations of the Formation and Development of Pedagogical Culture: Proceedings of the All-Russian Scientific-Practical Conference, Ufa, April 15-16, 2004]. Ufa, pp. 103-105. (In Russ.)

The paper was submitted 25.03.19 Received after reworking 26.04.19 Accepted for publication 15.05.19

