

---

## СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ SOCIAL PSYCHOLOGY

---

### Влияние современных симуляционных тренажеров на развитие навыков командной работы: согласованных действий и коммуникации

**Ермаков С.С.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>, e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)*

**Савенков Е.А.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8510-0468>, e-mail: [Easavenkov42@gmail.com](mailto:Easavenkov42@gmail.com)*

**Катышев Д.А.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7900-6431>, e-mail: [katyshevda@mgppu.ru](mailto:katyshevda@mgppu.ru)*

В статье представлен обзор ряда современных зарубежных исследований симуляционных тренажеров и их роли в развитии навыков командной работы. Проведен анализ актуальных теорий обучения и методологии, которые применяются как отечественными, так и зарубежными исследователями, при реализации программ обучения на тренажерах профессиональной деятельности. Представлены результаты исследований, демонстрирующих влияние компьютерных симуляционных тренажеров на развитие навыков командной работы, включая аспекты согласованных действий и эффективной коммуникации. Описаны различные методы и средства, используемые зарубежными исследователями, для повышения эффективности симуляционного обучения (simulation based training). Обоснована важность применения симуляционных тренажеров в различных профессиональных областях, таких как медицина, авиация, космические программы и информационные технологии, для обеспечения высокого уровня подготовки специалистов. Показано, что современные симуляционные тренажеры предлагают методы обучения, которые максимально приближены к реальной профессиональной деятельности, что способствует формированию высококвалифицированных специалистов в профессиональных областях, требующих высокого развития навыков работы в команде.

**Ключевые слова:** симуляционное обучение, групповое обучение, тренажер профессиональной деятельности, командная работа, коммуникация.

**Финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации, государственное задание № 073-00037-24-02 от 09.04.2024 г. «Разработка программно-аппаратного реабилитационного комплекса для формирования навыков командной работы на основе современных методов математической психологии».

**Для цитаты:** Ермаков С.С., Савенков Е.А., Катышев Д.А. Влияние современных симуляционных тренажеров на развитие навыков командной работы: согласованных действий и коммуникации [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. №2. С. 131—141. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130212>

## Impact of Modern Simulators on the Development of Teamwork Skills: Coordinated Action and Communication

**Sergey S. Ermakov**

*Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia*  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>, e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)

**Egor A. Savenkov**

*Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia*  
e-mail: [Easavenkov42@gmail.com](mailto:Easavenkov42@gmail.com)

**Dmitry A. Katyshev**

*Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia*  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7900-6431> e-mail: [katyshevda@mgppu.ru](mailto:katyshevda@mgppu.ru)

The article presents a review of a number of modern foreign studies of simulators and their role in the development of teamwork skills. The analysis of some trending learning theories and methodologies, which are used by both national and foreign researchers in the implementation of training programs on simulators of professional activity is carried out. The results of studies demonstrating the influence of computer simulators on the development of teamwork skills, including aspects of coordinated actions and effective communication are presented. Various methods and means used by foreign researchers to improve the effectiveness of simulation-based training are described. The importance of using simulation-based training in various professional fields, such as medicine, aviation, space programs and information technology, to ensure a high level of training of specialists is substantiated. It is shown that modern simulation-based simulators offer training methods that are maximally close to real professional activity, which contributes to the formation of highly qualified specialists in professional fields that require high development of teamwork skills.

**Keywords:** simulation training, group training, professional activity simulator, teamwork, communication.

**Funding.** The reported study was funded by the Ministry of Education of the Russian Federation, State Assignment number 073-0003724-02 09.04.2024 “Development of a software-hardware rehabilitation complex for forming teamwork skills on the basis of modern methods of mathematical psychology”.

**For citation:** Ermakov S.S., Savenkov E.A., Katyshev D.A. Impact of Modern Simulators on the Development of Teamwork Skills: Coordinated Action and Communication [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 2, pp. 131—141. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130212> (In Russ.).

### Введение

В современном мире происходит постоянный рост сложности профессиональной деятельности, а также возрастает необходимость в быстром и качественном принятии решений [25]. Это касается широкого спектра таких областей, как медицина [40], авиация [26], космос и ИТ [31; 35], спорт [17], обучение и бизнес [13]. Результаты исследований показали, что от уровня сформированности навыков командной работы во многом зависят ее качество и результат. Дополнительно было установлено, что достаточно часто именно согласованные действия и коммуникация являются важнейшими компонентами успеха в современных условиях выполнения задач в профессиональной деятельности [33; 41].

В крупных ИТ-проектах точная координация работы команды профессионалов по разработке и внедрению программного обеспечения становится одним из ключевых факторов успешности продукта на рынке (например, при работе над сложными проектами, где каждый специалист вносит свой вклад в общий результат) [31]. В обучении и совершенствовании навыков

согласованности действий и коммуникации существенную роль играют симуляционные тренажеры, предоставляющие уникальную возможность практиковать командную работу в безопасной, контролируемой среде, где можно совершать ошибки и учиться на них (не подвергая риску реальные проекты или жизни людей) [21]. В области медицины, точность и согласованные действия команды могут спасти жизнь (например, при выполнении сложных хирургических процедур) [45]. В авиации от слаженности действий всего экипажа зависит безопасность и качество полетов (симуляторы полетов позволяют будущим пилотам и членам экипажа отрабатывать различные сценарии аварийных ситуаций) [16 ; 26]. В космических программах качественная командная работа является залогом успеха всей миссии. Описанные примеры позволяют сделать вывод о том, что способность к выполнению согласованных действий и эффективной коммуникации становится не просто желаемым качеством, а жизненно необходимым навыком [35].

Развитие технологий виртуальной и дополненной реальности приводит к тому, что компьютерные симуля-

ционные тренажеры позволяют воссоздать максимально приближенные к реальным ситуациям условия, в которых командам приходится работать. Такие тренировки, безусловно, направлены на обеспечение развития технических навыков использования инструментов и технологий, они способны тренировать навыки межличностного общения, лидерства и принятия решений в условиях дефицита времени и информации, а также умение работать в составе мультидисциплинарной команды.

Таким образом, симуляционные тренажеры, в том числе современные компьютерные программы, включающие технологии виртуальной и дополненной реальности, преобразуют подход к развитию умения работать в группе и повышению взаимопонимания в командах, предлагая более вовлеченный и результативный метод обучения, который максимально приближен к реальности в профессиональной деятельности. В настоящее время применение различных симуляционных тренажеров становится ключевым аспектом формирования высококвалифицированных специалистов, отвечающих строгим стандартам качества и безопасности.

### **Значение согласованных действий и коммуникации в командной работе**

Командные навыки представляют собой комплекс межличностных и профессиональных качеств, необходимых для эффективной и продуктивной работы в группе профессионалов. Они включают: способность к ясному и целенаправленному общению, умение слушать и понимать коллег, навыки управления конфликтами и лидерские качества, а также умение принимать решения коллективно, делегировать задачи и оптимально распределять роли в команде. Развитие и усиление навыков согласованных действий и коммуникации требует постоянной практики, обратной связи и готовности к самосовершенствованию. В процессе такой работы каждый участник команды имеет возможность не только развивать свои индивидуальные навыки, но и вносить значимый вклад в общий успех и эффективность группы. Разработка и улучшение навыков работы в команде способствуют повышению общей продуктивности и качества выполнения задач, поскольку развиваются умения, связанные с совместной работой. Это достигается за счет грамотного распределения обязанностей, использования сильных сторон каждого участника, а также благодаря созданию благоприятной атмосферы, исключающей недопонимание и конфликты. К этой категории навыков можно также отнести аспекты эмоционального интеллекта: эмпатию, умение поддерживать и мотивировать других, а также уверенность в своих силах и способностях.

В данном обзоре основное внимание уделено навыкам согласованных действий и коммуникации. Мы полагаем, что симуляционные тренажеры способны в значительной степени повлиять на их развитие, рассматривая вклад именно этих навыков командной

работы в успешность профессиональной деятельности как наиболее существенный.

### **Психологические особенности командной работы**

Одним из современных направлений исследований особенностей командной работы является анализ взаимодействия между членами команды, направленный на выявление способов повышения сплоченности и достижения желаемых результатов. Эти исследования сопряжены с использованием целого ряда методик, включая анализ видео, вычислительную лингвистику и социальную аналитику [1; 2].

В исследовании Себастьяна Гербета [14] было показано, что для успешного выполнения профессиональных задач не только наличие у членов команды определенного набора навыков, но и высокая мотивация, личная заинтересованность в успехе общего дела, готовность работать на общий результат. Результаты исследования демонстрируют взаимосвязь между когнитивными и эмоциональными аспектами поведения членов команды. Это может вдохновить будущих исследователей и практиков учитывать когнитивные, эмоциональные и мотивационные компоненты при изучении командной работы, что позволит глубже понять поведение сотрудников, условия работы и производственные результаты [14]. На успешность командной работы оказывают непосредственное влияние эмоциональный интеллект, умение слушать и выражать свои мысли, способность к разрешению конфликтов и лидерские качества. Развитие этих качеств у членов команды способствует формированию эффективной, гармонично работающей группы. В исследованиях [4; 29] также подчеркивается роль обратной связи и саморефлексии в процессе командной работы. Было показано, что регулярная оценка собственных действий и действий команды в целом, обмен мнениями и предложениями по улучшению работы способствуют не только развитию индивидуальных качеств, но и улучшению общей эффективности и продуктивности команды. Подтверждается мнение, что в командном обучении необходимо осуществлять рефлексию на всех этапах процесса [19]. Студенты используют рефлексию, чтобы сравнить свое понимание материала с пониманием товарищей по команде во время совместного решения проблем, а также при предоставлении и получении обратной связи от сверстников [4]. Авторы приходят к выводу, что глубокое осмысление студентами своего опыта командной работы вносит значительный вклад в их личностное и профессиональное развитие [29].

Перечисленные навыки предполагают активное профессиональное общение внутри группы как основания для ее развития, и совместные занятия на тренажерах, имитирующих профессиональную деятельность, способствуют формированию как профессиональной коммуникации, так и согласованности дей-

ствий и единства в понимании реализуемой деятельности. Для определения влияния совместных занятий с применением симуляторов на развитие навыков командной работы мы обратимся к анализу теорий обучения, на которые в настоящее время опираются разработчики симуляционных тренажеров, имитирующих задачи и соответствующие условия в профессиональной деятельности.

При этом доминирующие черты личности и этничность не являются предиктором выбора ролевой позиции в коллективной работе, что показано в одном из кросс-культурных исследований [10].

### Применение теорий обучения в тренажерах профессиональной деятельности

Симуляционное обучение (англ. Simulation Based Theory, SBT) играет важную роль в развитии рефлексивных навыков у медицинских работников. Участие в SBT позитивно связано с повышением рефлексивной самооценки, независимо от включения компонентов рефлексии или характера участия (добровольного/обязательного) [23]. Групповая рефлексия (Team reflexivity) выделяется как ключевая стратегия адаптации, обучения и повышения эффективности работы команды [18]. Она необходима командам для обработки информации и эффективной адаптации. Повышение показателей групповой рефлексии в процессе работы позитивно связано с эффективностью работы команды [32]. При создании и использовании профессиональных тренажеров важно учитывать интеграцию различных теорий обучения. Это позволяет разработать методологию, которая создает эффективную, мотивирующую и вовлекающую учебную среду, способствующую как глубокому пониманию материала, так и развитию нужных навыков. [19]. Исследователи отмечают, что при разработке компьютерных тренажеров важно учитывать многогранность процесса обучения, выбирая и адаптируя теории и подходы таким образом, чтобы максимально вовлечь участников в данный процесс и способствовать формированию навыков командной работы. Авторы описали таксономию стратегий вовлечения, касающихся неявных и явных характеристик/свойств игры, а также неявных и явных характеристик/свойств обучения, дали конкретные определения этим терминам и признали, что такие попытки повысить вовлеченность связаны с использованием большого числа внешних мотиваторов [15]. Для вовлечения также могут быть применены такие приемы, как визуализация заданий, приближающих симуляцию рабочего пространства к настоящим условиям взаимодействия, например, симуляция виртуального мотивационного интервью для обучения социальных работников [27]. В работе Б.С. Белла обобщены теоретические положения различных теорий обучения, при которых основным критерием оценки его качества может быть последующая результативность работы в команде [7].

Конструктивизм подчеркивает важность активной роли обучающегося, предполагается, что знания строятся на основе личного опыта. Способствуя развитию рефлексии и критическому мышлению, данный подход позволяет участникам осмысливать собственный опыт и углублять понимание предмета [36; 43]. В контексте использования компьютерных тренажеров это означает создание условий, позволяющих участникам экспериментировать в безопасной среде, принимать решения и видеть их последствия, что приближает ситуацию к реальным условиям работы без реальных рисков.

В бихевиористском направлении акцент в обучении делается на подкреплении и обратной связи, например, при развитии способности распознавания эмоциональных выражений лица [12]. При работе на тренажерах это воплощается через предоставление немедленной обратной связи на действия участников. Такой подход способствует формированию и закреплению нужных поведенческих реакций и стратегий. Он наиболее эффективен при отработке специфических навыков и процедур, где важно точное выполнение действий согласно определенным стандартам и протоколам. Например, в работе Дэниела Д. Ли для этого был использован байесовский подход, расширяющий обучение Калмана по временной разнице для вычисления апостериорного распределения по Q-значениям с учетом переходов состояний и вознаграждений из окружающей среды, а также обратной связи от тренера [6].

Основываясь на теории Л.С. Выготского, в социокультурном подходе подчеркивается значимость социального контекста и взаимодействия в процессе обучения. Данный подход, как методологическая основа разработки симуляционных тренажеров, реализуется через совместное выполнение заданий и возможность обучения в процессе коллаборации и обмена опытом с другими участниками или наставниками. Это не только способствует развитию коммуникативных навыков и умению работать в команде, но и позволяет участникам достигать «зоны ближайшего развития» [39], где они могут преодолевать сложности с помощью поддержки более опытных коллег.

Применение в разработке симуляционных тренажеров принципов социокультурного подхода, бихевиоризма и конструктивизма позволяет создать мультимодальную обучающую среду, которая одновременно развивает технические навыки и формирует необходимые социально-психологические компетенции, к которым относятся согласованные действия и коммуникация.

В целом, эффективность симуляционных тренажеров в значительной мере зависит от того, насколько успешно в их дизайне реализована интеграция перечисленных теорий обучения. Создавая тренажеры, разработчики сталкиваются с задачей совмещения этих подходов для достижения оптимального обучающего эффекта. Например, сочетание конструктивистского подхода с бихевиористскими элементами обратной связи может значительно увеличить глубину понимания и усвоения материала, а интеграция социокультур-

ных аспектов обогащает процесс обучения через взаимодействие и сотрудничество.

Другим важным условием эффективности тренажеров является актуальность и релевантность используемых сценариев. Они должны быть тщательно продуманы и соответствовать реальным профессиональным задачам и условиям, чтобы обеспечить не только развитие необходимых навыков, но и их применимость в профессиональной деятельности.

### **Эффективность компьютерных симуляционных тренажеров**

Компьютерные тренажеры открывают новые возможности в подготовке специалистов различных профессий, предоставляя условия для детального и, в настоящее время, все более реалистичного моделирования особенностей профессиональной деятельности. Эффективность компьютерных тренажеров в обучении и развитии командных навыков и улучшении коммуникации между членами команды подтверждается исследованиями, например в области симуляционного обучения в медицине [11; 22; 30; 42]. Также существует специальный инструмент, основанный на валидизированной «Шкале высокоэффективной командной работы Майо» (MHPTS) [37]. Шкала позволяет количественно оценить аспекты коммуникации у участников совместной деятельности. В дальнейшем результаты самооценки испытуемых могут сравниваться с другими методиками или с объективными показателями успешности деятельности. Основными преимуществами компьютерных симуляционных тренажеров, с точки зрения развития коммуникативных навыков, являются:

- реалистичность симуляций;
- обратная связь в режиме реального времени;
- коллаборативный аспект тренировок;
- гибкость и адаптируемость.

Предлагая реалистичные виртуальные среды, компьютерные симуляционные тренажеры позволяют понять принципы работы сложных технических устройств при работе с физической симуляцией отдельных компонентов, например при изучении принципов МРТ или веб-сетей [38].

Обеспечивая мгновенную обратную связь по действиям участников, компьютерные симуляционные тренажеры способствуют быстрому обучению и корректировке ошибок [34]. Это помогает формировать правильные поведенческие модели и стратегии в работе, улучшающие показатели ситуационной осведомленности команды [5]. Такая немедленная обратная связь, которую предоставляют тренажеры, позволяет участникам мгновенно оценить результаты своих действий и, при необходимости, скорректировать поведение. Это способствует быстрому и эффективному освоению необходимых навыков и умений [20].

Коллаборативный аспект тренировок влияет на ускоренное развитие важных социально-психологиче-

ских компетенций, таких как, умение принимать решения и управлять конфликтами. Это укрепляет дух команды и повышает ее общую эффективность [9]. Использование симуляционных тренажеров также укрепляет доверие и взаимопонимание внутри команды. В процессе совместных тренировок респонденты учатся полагаться друг на друга, а также развивают навыки эмпатии и поддержки.

Гибкость и адаптируемость симуляционных тренажеров предоставляет возможности настройки различных сценариев и уровней сложности. Благодаря персонализированному подходу к обучению компьютерные тренажеры позволяют адаптировать обучающие программы под конкретные цели и потребности участников с учетом их начального уровня знаний и навыков [8].

В целом, комплексное воздействие тренажеров, сочетающее в себе реалистичные симуляции, мгновенную обратную связь, коллаборативные элементы и гибкость настройки, создает эффективную обучающую среду. Это способствует не только развитию технических навыков и умений, но и формированию глубокого понимания командных процессов и межличностной коммуникации, необходимых для успешной командной работы в самых разных сферах деятельности.

### **Развитие навыков согласованных действий и коммуникации при обучении на симуляторах профессиональной деятельности**

На факультете информационных технологий государственного психолого-педагогического университета сотрудниками молодежной лаборатории информационных технологий для психологической диагностики настоящее время ведется разработка средств для формирования и оценки навыков командной работы [1; 2; 3], которые представляют собой компьютерные игры-тренажеры, управляемые командой, в частности парой операторов с разделением между ними каналов управления или игровых действий, которые в обычной ситуации контролирует один оператор.

Команда операторов должна обеспечить корректное управление тренажером путем согласованных действий, получая в реальном времени в удобной, понятной и доступной форме информацию о результатах своей деятельности.

Один из тренажеров имитирует полет воздушного судна и управляется командой операторов с разделением между ними каналов управления, которые в реальном полете контролирует один пилот.

Тренажер должен быть доступен для людей без специальной подготовки и позволять настраивать параметры, которые регулируют сложность управления самолетом. Это обеспечивает адаптацию к различным уровням профессиональной подготовки и психофизиологическим состояниям операторов (игроков), включая лиц с ограниченными возможностями здоровья различных нозологий. В настоящее время работа с дан-

ным компьютерным тренажером в качестве одной из целевых групп включает обучающихся с расстройствами аутистического спектра.

Другая форма тренажера представляет собой модифицированную компьютерную игру «Морской бой» [3], взаимодействующие участники которой сталкиваются с ботом, автоматически размещающим свои корабли на игровом поле: игровой процесс позволяет оценивать динамику коммуникации и кооперации партнеров, анализируя их ходы, а также передаваемые друг другу подсказки.

В результате работы с тренажерами обеспечивается комплексный подход к обучению, при котором технические и коммуникативные навыки развиваются одновременно, предоставляя операторам возможность накопить опыт согласованного взаимодействия в команде и стимулируя развитие ключевых навыков командной работы.

Можно отметить несколько ключевых аспектов, связанных с потенциалом использования подобных компьютерных тренажеров для обучения командным навыкам и коммуникации. Во-первых, такие тренажеры позволяют создать условия, приближенные к реальным ситуациям, которые могут возникнуть в процессе командной работы. Также современные тренажеры оснащены инструментами аналитики и обратной связи, которые позволяют участникам увидеть результаты действий в динамике. Это способствует формированию понимания важности вклада каждого специалиста в общий результат. Такая обратная связь может выявлять слабые места в коммуникации и согласованности действий, предоставляя ценные уроки для будущего.

Другим значимым аспектом является возможность моделирования сложных и многогранных ситуаций, которые в реальной жизни могут возникнуть нечасто, но требуют от команды максимальной согласованности и эффективной коммуникации. Симуляционные тренажеры позволяют не только воспроизвести такие ситуации, но и проанализировать различные варианты действий, обучая быстрому принятию решений и адаптации к изменяющимся условиям. Данный вид обучения играет существенную роль в моделировании сложных и редких сценариев, требующих слаженной командной работы и эффективной коммуникации. Например, в исследовании нового симуляционного курса по принятию решений и работе в команде для продвинутых клинических практиков (автор Элизабет Мидвинтер) были получены отзывы с помощью анонимных форм самооценки, которые в подавляющем большинстве случаев были положительными, а участники, прошедшие обучение на симуляторе, чувствовали себя более уверенно при решении проблемных ситуаций на практике [28]. Такие симуляции позволяют участникам изучать различные стратегии, способствуя быстрому принятию решений и адаптации к динамичным условиям [44]. Наконец, важно отметить, что современные тренажеры предлагают широкие возможности для индивидуализированного обучения. Благодаря технологиям искус-

ственного интеллекта и машинного обучения, программы тренировок могут адаптироваться под конкретные нужды и уровень подготовки каждого участника. Это позволяет достигать максимальной эффективности в обучении благодаря тому, что каждому члену команды предлагается индивидуальный путь развития. Результаты исследования Д. Калстрона показали, что машинное обучение может быть использовано для адаптации содержания симуляторов к текущим потребностям отдельных обучаемых и что многоцелевое многоагентное обучение с разнообразным подкреплением является перспективным подходом для оснащения стимулирующих агентов адаптивными характеристиками, обеспечивающими индивидуализацию обучения [24].

Несмотря на многочисленные преимущества, внедрение компьютерных тренажеров в образовательный процесс сопряжено с определенными трудностями. Одним из главных вызовов является необходимость учета индивидуальных особенностей каждого участника обучения, включая различия в предпочтениях, уровне знаний и опыте. Это требует разработки гибких и адаптивных подходов к обучению, которые могли бы обеспечить максимальную вовлеченность и эффективность для всех участников.

## Заключение

Таким образом, компьютерные тренажеры, ставшие в последние годы важным инструментом в обучении командным навыкам и улучшению коммуникации между членами команды, продолжают демонстрировать свою значимость и потенциал в самых разных областях профессиональной деятельности — от медицины и авиации до бизнеса и спорта, где требования к слаженной командной работе высоки; тренажеры предоставляют уникальные возможности для практики, обучения и совершенствования навыков в контролируемых условиях, максимально приближенных к реальности.

Теоретические исследования подтверждают эффективность этих технологий в образовательном процессе, акцентируя внимание на их способности к повышению обучаемости и развитию не только специфических профессиональных умений, но и важных социальных и психологических компетенций. Обратная связь, получаемая в реальном времени, возможность коллаборации и адаптация к индивидуальным особенностям участников являются лишь некоторыми из ключевых преимуществ, вследствие чего тренажеры становятся неотъемлемой частью современных образовательных программ.

Однако для дальнейшего повышения эффективности применения тренажеров важно продолжать исследования в этой области. Среди перспективных направлений — разработка и внедрение новых методик обучения, ориентированных на учет специфики различных команд и условий их работы, а также интеграция этих устройств в комплексные программы подготовки специалистов. Исследование долгосрочных эффектов от

использования тренажеров поможет выяснить, как они влияют на командную эффективность и успех в профессиональной сфере на протяжении долгого времени.

В заключение стоит подчеркнуть, что компьютерные тренажеры уже сыграли и продолжают играть ключевую роль в формировании нового поколения специалистов, способных к эффективной командной работе, быстрому

принятию решений и адаптации в меняющихся условиях современного мира. В будущем, с учетом развития технологий и возрастающей сложностью профессиональных задач, роль тренажеров в обучении и развитии командных навыков только усилится, открывая новые горизонты для подготовки высококвалифицированных специалистов в различных областях деятельности.

### Литература

1. *Грешников И.И., Куравский Л.С., Юрьев Г.А.* Принципы построения программно-аппаратного комплекса для интеллектуальной поддержки экипажа и оценки уровня его подготовки // *Моделирование и анализ данных*. 2021. Том 11. № 2. С. 5—30. DOI:10.17759/mda.2021110201
2. *Куравский Л.С., Козырев А.Д., Грешников И.И.* Математическая модель сопутствующей деятельности пилотов и ее применение для объективной оценки его состояния и профессиональной подготовки // *Экспериментальная психология*. 2024. Том 17. № 1. С. 161—180. DOI:10.17759/exppsy.2024170111
3. Формирование навыков командной деятельности и их объективная количественная оценка на основе квантовых представлений / Л.С. Куравский, Г.А. Юрьев, М.А. Михайловский, А.О. Несимова, Н.Е. Юрьева, Б.Ю. Поляков // *Экспериментальная психология*. 2024. Том 17. № 2. [ В печати].
4. A Qualitative Analysis on the Effectiveness of Peer Feedback in Team-Based Learning / S. Lerchenfeldt, S. Kamel-ElSayed, G. Patino, S. Loftus, D.M. Thomas // *Medical Science Educator*. 2023. Vol. 33. P. 893—902. DOI:10.1007/s40670-023-01813-z
5. Analysis of Communication, Team Situational Awareness, and Feedback in a Three-Person Intelligent Team Tutoring System / K.M. Ouverson, A.G. Ostrander, J. Walton, A. Kohl, S.B. Gilbert, M.C. Dorneich, E. Winer, A.M. Sinatra // *Frontiers in Psychology*. 2021. Vol. 12. Article ID 553015. 16 p. DOI:10.3389/FPSYG.2021.553015
6. Bayesian reinforcement learning with behavioral feedback [Электронный ресурс] / T. Hong, J. Lee, K.-E. Kim, P.A. Ortega, D.D. Lee // *Proceedings of the Twenty-Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence* / Ed. G. Brewka. New York: AAAI Press, 2016. P. 1571—1577. URL: <https://ailab.kaist.ac.kr/papers/pdfs/HLKOL2016.pdf> (дата обращения: 05.06.2024).
7. *Bell B.S., Kozlowski S.W.J., Blawath S.* Team Learning: A Theoretical Integration and Review // *The Oxford Handbook of Organizational Psychology* / Ed. W.J. Kozlowski. New York: Oxford University Press. 2012. Vol. 2. P. 859—909. DOI:10.1093/OXFORDHB/9780199928286.013.0026
8. *Bouzenada S.N.-E., Boissier O., Zarour N.E.* An agent-based approach for personalised and adaptive learning // *International Journal of Technology Enhanced Learning*. 2018. Vol. 10. № 3. P. 184—201. DOI:10.1504/IJTEL.2018.092701
9. Collaborative decision skills training: Feasibility and preliminary outcomes of a novel intervention / E.B.H. Treichler, A. Avila, E.A. Evans, W.D. Spaulding // *Psychological Services*. 2020. Vol. 17 (1). P. 54—64. DOI:10.1037/SER0000275
10. *Diab-Bahman R.* The Impact of Dominant Personality Traits on Team Roles // *The Open Psychology Journal*. 2021. Vol. 14. P. 33—45. DOI:10.2174/1874350102114010033
11. Effectiveness of a Simulation-Based Training Program in Improving the Preparedness of Health Care Workers Involved in the Airway Management of COVID-19 Patients / A. Kabi, M. Dhar, P. Arora, B.B. Bhardwaj, N. Chowdhury, S. Rao // *Cureus*. 2021. Vol. 13(8). Article ID e17323. 8 p. DOI:10.7759/CUREUS.17323
12. Facial feedback for reinforcement learning: a case study and offline analysis using the TAMER framework / G. Li, H. Dibeklioglu, S. Whiteson, H. Hung // *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. 2020. Vol. 34. Article ID 22. 29 p. DOI:10.1007/S10458-020-09447-W
13. *Flake L.* Teamwork in Business and Academic Environments [Электронный ресурс] // *Kekei to Keizai*. 2018. Vol. 97. № 1—4. P. 93—116. URL: <https://nagasaki-u.repo.nii.ac.jp/records/2743> (дата обращения: 05.06.2024).
14. *Gerbeth S., Mulder R.* Team behaviors as antecedents for team members' work engagement in interdisciplinary health care teams // *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 14. 13 p. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1196154
15. *Grey S., Gordon N.* Increasing Engagement Through Explicit and Implicit Gamification in Higher Education // *Handbook of Research on the Influence and Effectiveness of Gamification in Education* / Eds. O. Bernardes, V. Amorim, A. Moreira. Pennsylvania: IGI Global, 2022. P. 662—681. DOI:10.4018/978-1-6684-4287-6.ch032
16. *Guerrero I., Vallès-Català T.* Virtual reality flight simulation for pilot training: studying arousal levels during an emergency landing // *17th International Technology, Education and Development Conference: g. Valencia 6—8 March 2023*. Valencia: IATED, 2023. P. 2594—2599. DOI:10.21125/inted.2023.0729
17. *Halldorsson V., Thorlindsson T., Katovich M.* Teamwork in sport: a sociological analysis // *Sport in Society*. 2017. Vol. 20. № 9. P. 1281—1296. DOI:10.1080/17430437.2017.1284798
18. How Effectively Do We Communicate? An Analysis of Team Reflexivity in Transition and Action Phases of Team Collaboration / K. Weger, S. Leder, B. Mesmer, V. Menon, H. Schaub // *IEEE Transactions on Professional Communication*. 2022. Vol. 65. № 3. P. 392—410. DOI:10.1109/TPC.2022.3186773

19. Hrynchak P., Batty H. The educational theory basis of team-based learning // *Medical Teacher*. 2012. Vol. 34. № 10. P. 796—801. DOI:10.3109/0142159X.2012.687120
20. Immediate faculty feedback using debriefing timing data and conversational diagrams / A. Coggins, S.S. Hong, K. Baliga, L.P. Halamek // *Advances in simulation*. 2022. Vol. 7. Article ID 7. 10 p. DOI:10.1186/s41077-022-00203-6
21. Impact of a large interprofessional simulation-based training course on communication, teamwork, and safety culture in the operating theatre: A mixed-methods interventional study / J. Picard, J.N. Evain, C. Douron [et al.] // *Anaesthesia, critical care & pain medicine*. 2022. Vol. 41. № 1. Article ID 100991. 9 p. DOI:10.1016/j.accpm.2021.100991
22. Improving team effectiveness using a program evaluation logic model: case study of the largest provincial simulation program in Canada / A. Kaba, T. Cronin, W. Tavares, T. Horsley, V. Grant, M. Dubé // *International Journal of Healthcare Simulation*. 2022. Vol. XX. № XX. P. 1—8. DOI:10.54531/fqzq4032
23. Influence of Simulation-based Training on Reflective Practice / J. Aitken, E. Torres, S. Kaplan, D. DiazGranados, L. Su, S. Parker // *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*. 2021. Vol. 7. № 6. P. 638—640. DOI:10.1136/bmjstel-2021-000870
24. Källström J. Adaptive Agent-Based Simulation for Individualized Training [Электронный ресурс] // *Proceedings of the 19th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS): Auckland, May 9—13 / Eds. A. El Fallah Seghrouchni, B. An, N. Yorke-Smith, G. Sukthankar. The International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems (IFAAMAS), 2020. P. 2193—2195. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1430166/FULLTEXT01.pdf> (дата обращения: 05.06.2024).*
25. Kolaric B. The role of development of high-performance teams in modern organizational structures // *Ekonomski izazovi*. 2022. Vol. 11. № 22. P. 35—48. DOI:10.5937/ekoizazov2221035k
26. Mavin T., Murray P. The Development of Airline Pilot Skills through Simulated Practice // *Learning Through Practice. Professional and Practice-based Learning / Ed. S. Billett. Dordrecht: Springer, 2010. Vol. 1. P. 268—286. DOI:10.1007/978-90-481-3939-2\_15*
27. McDonald C., Davis M.J., Benson C.L. Using Evidence-Based Learning Theories to Guide the Development of Virtual Simulations // *Clinical Social Work Journal*. 2021. Vol. 49. P. 197—206. DOI:10.1007/S10615-021-00809-9
28. Midwinter E., Walthall K. Developing a new simulation-based decision-making and team-working course for advanced clinical practitioners // *International Journal of Healthcare Simulation*. 2022. Vol. 2. Supplement 1. P. A12—A12. DOI:10.54531/cofh2909
29. Polak A. Systematically Guided Reflection on Teamwork as an Opportunity to Enhance the Personal and Professional Development of Student Teachers // *Perspectives on Teacher Education and Development / Eds. A. Lipovec, J. Tekavc. Maribor: University Press, 2023. P. 89—111. DOI:10.18690/um.pef.1.2023*
30. Rayner H.M., Wadhwa R. Communication Training Tools in Medical Simulation [Электронный ресурс]. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023 // NIH: National Library of Medicine: National Center for Biotechnology Information. URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560868/#\\_article-63797\\_s5](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560868/#_article-63797_s5) (дата обращения: 05.06.2024).
31. Sablis A., Smite D., Moe N. Team external coordination in large scale software development projects // *Journal of Software: Evolution and Process*. 2021. Vol. 33. № 3. Article ID e2297. 26 p. DOI:10.1002/smr.2297
32. Schmutz, J., Michaela K., Eppich W. Twelve Tips for Integrating Team Reflexivity into Your Simulation-Based Team Training // *Medical Teacher*. 2018. Vol. 40. № 7. P. 721—727. DOI:10.1080/0142159X.2018.1464135
33. Setyawati N.W., Agustina C., Woelandari PG D.S. Employee Performance Impact on Communication and Work Environment // *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*. 2023. Vol.2. № 1. P. 301—308. DOI:10.55927/eajmr.v2i1.2610
34. Simulated communication skills training program effects using augmented reality with real time feedback: A randomized control study / M. Kobayashi, M. Iwamoto, S. Une, R. Kurazume, A. Nakazawa, M. Honda // *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*. 2022. Vol. 18. № S8. Article ID e062055. 1 p. DOI:10.1002/alz.062055
35. Simulation Builder, Analysis, and Development (SimBAD) Toolkit for Human Spaceflight Operation Training using the SpaceCRAFT Simulation Platform / W. Young, C. Jakubik, P. Zhong, N. Mchenry, G. Chamitoff // *2022 IEEE Aerospace Conference (AERO): Big Sky/Montana, 05—12 March. [Piscataway], N.J.: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2022. P. 1—13. DOI:10.1109/AERO53065.2022.9843334*
36. Smith J.C. Constructivism in Computer Science Education // *SIGCSE 2022: Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education / Eds. L. Merkle, M. Doyle. New York: Association for Computing Machinery, 2022. Vol. 2. P. 1171—1171. DOI:10.1145/3478432.3499203*
37. Stocker M., Burmester M., Allen M. Optimisation of simulated team training through the application of learning theories: a debate for a conceptual framework [Электронный ресурс] // *BMC Medical Education*. 2014. Vol. 14. Article ID 69. 9 p. URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/1472-6920-14-69> (дата обращения: 03.06.2024).
38. Stöcker T. Realistic Simulation of Parallel Transmission in MRI // *International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA): Granada, 9—13 September. [Piscataway], N.J.: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). 2019. DOI:10.1109/ICEAA.2019.8879342*
39. Stremmel A.J., Fu V.R. Teaching in the zone of proximal development: Implications for responsive teaching practice // *Child and Youth Care Forum*. 1993. Vol. 22. P. 337—350. DOI:10.1007/BF00760943



40. Teamwork in healthcare: Key discoveries enabling safer, high-quality care / M. Rosen, D. DiazGranados, A. Dietz, L. Benishek, D. Thompson, P. Pronovost, S. Weaver // *The American psychologist*. 2018. Vol. 73. № 4. P. 433—450. DOI:10.1037/amp0000298
41. The impact of engineering students' communication behavior on the teams' performance (case study: Chemical process engineering classes) / A. Ibatullina, R. Mingaliev, G. Khusainova, V. Bronskaya, O. Kharitonova, I. Krasina, J. Yakimova, A. Parsanov // *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1889. Article ID 022117. 9 p. DOI:10.1088/1742-6596/1889/2/022117
42. The role of simulation-based training to improve team performance in implementing one-hour sepsis bundle: a randomized trial / A. Sugiarto, A. Tantri, S.K. Manggala, F.S. Peddyandhari, A.N. Auerkari, T. Fabiola, J.P. Swannjo, V. Anakotta, S. Theresia // *Anesthesia, pain & intensive care*. 2022. Vol. 26. № 4. P. 463—468. DOI:10.35975/apic.v26i4.1954
43. Torre N.O., Vidal Ó.F., Ferran A.P. Constructivist Learning Models in Training Programs. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2021. 85 p. DOI:10.3926/oms.407
44. Woodward H. Simulation // *The Role of Child Life Specialists in Community Settings* / Eds. G. Lowry, L. Murphy, C. Smith. Pennsylvania: IGI Global, 2023. P. 24—45. DOI:10.4018/978-1-6684-5097-0.ch002
45. Zhang J., Lu. V., Khanduja V. The impact of extended reality on surgery: a scoping review // *International Orthopaedics*. 2023. Vol. 47. № 3. P. 611—621. DOI:10.1007/s00264-022-05663-z

### References

1. Greshnikov I.I., Kuravsky L.S., Yuryev G.A. Printsipy postroeniya programmno-apparatnogo kompleksa dlya intellektual'noi podderzhki ekipazha i otsenki urovnya ego podgotovki [Principles of Developing a Software and Hardware Complex for Crew Intelligent Support and Training Level Assessment]. *Modelirovanie i analiz dannykh = Modelling and Data Analysis*, 2021. Vol. 11, no. 2, pp. 5—30. DOI:10.17759/mda.2021110201 (In Russ.).
2. Kuravsky L.S., Kozyrev A.D., Greshnikov I.I. Matematicheskaya model' soputstvuyushchei deyatelnosti pilotov i ee primeneniye dlya ob'ektivnoi otsenki ego sostoyaniya i professional'noi podgotovki [Mathematical Model of the Pilot Associated Activities and Its Application for Objective Professional Training and Condition Assessment]. *Ekspertimnaya psikhologiya = Experimental Psychology*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 161—180. DOI:10.17759/exppsy.2024170111 (In Russ.).
3. Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Mikhailovskii M.A., Nesimova A.O., Yuryeva N.E., Polyako B.Yu. Formirovaniye navykov komandnoi deyatelnosti i ikh ob'ektivnaya kolichestvennaya otsenka na osnove kvantovykh predstavlenii [Formation of team activity skills and their objective quantitative assessment based on quantum concepts]. *Ekspertimnaya psikhologiya = Experimental Psychology*, 2024. Vol. 17, no. 2. [в печати]. (In Russ.).
4. Lerchenfeldt S., Kamel-ElSayed S., Patino G., Loftus S., Thomas D.M. A Qualitative Analysis on the Effectiveness of Peer Feedback in Team-Based Learning. *Medical Science Educator*, 2023. Vol. 33, pp. 893—902. DOI:10.1007/s40670-023-01813-z
5. Ouerson K.M., Ostrander A.G., Walton J., Kohl A., Gilbert S.B., Dorneich M.C., Winer E., Sinatra A.M. Analysis of Communication, Team Situational Awareness, and Feedback in a Three-Person Intelligent Team Tutoring System. *Frontiers in Psychology*, 2021. Vol. 12, article ID 553015. 16 p. DOI:10.3389/FPSYG.2021.553015
6. Hong T., Lee J., Kim K.-E., Ortega P.A., Lee D.D. Bayesian reinforcement learning with behavioral feedback [Electronic resource]. In G. Brewka (ed.), *Proceedings of the Twenty-Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence*. New York: AAAI Press, 2016, pp. 1571—1577. URL: <https://ailab.kaist.ac.kr/papers/pdfs/HLKOL2016.pdf> (Accessed 05.06.2024).
7. Bell B.S., Kozlowski S.W.J., Blawath S. Team Learning: A Theoretical Integration and Review. In Kozlowski W.J. (ed.), *The Oxford Handbook of Organizational Psychology*. New York: Oxford University Press. 2012. Vol. 2, pp. 859—909. DOI:10.1093/OXFORDHB/9780199928286.013.0026
8. Bouzenada S.N.-E., Boissier O., Zarour N.E. An agent-based approach for personalised and adaptive learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 2018. Vol. 10, no. 3, pp. 184—201. DOI:10.1504/IJTEL.2018.092701
9. Treichler E.B.H., Avila A., Evans E.A., Spaulding W.D. Collaborative decision skills training: Feasibility and preliminary outcomes of a novel intervention. *Psychological Services*, 2020. Vol. 17 (1), pp. 54—64. DOI:10.1037/SER0000275
10. Diab-Bahman R. The Impact of Dominant Personality Traits on Team Roles. *The Open Psychology Journal*, 2021. Vol. 14, pp. 33—45. DOI:10.2174/1874350102114010033
11. Kabi A., Dhar M., Arora P., Bhardwaj B.B., Chowdhury N., Rao S. Effectiveness of a Simulation-Based Training Program in Improving the Preparedness of Health Care Workers Involved in the Airway Management of COVID-19 Patients. *Cureus*, 2021. Vol. 13 (8), article ID e17323. 8 p. DOI:10.7759/CUREUS.17323
12. Li G., Dibeklioglu H., Whiteson S., Hung H. Facial feedback for reinforcement learning: a case study and offline analysis using the TAMER framework. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2020. Vol. 34, article ID 22. 29 p. DOI:10.1007/S10458-020-09447-W
13. Flake L. Teamwork in Business and Academic Environments [Electronic resource]. *Kekei to Keizai*, 2018. Vol. 97, no. 1—4, pp. 93—116. URL: <https://nagasaki-u.repo.nii.ac.jp/records/2743> (Accessed 05.06.2024).
14. Gerbeth S., Mulder R. Team behaviors as antecedents for team members' work engagement in interdisciplinary health care teams. *Frontiers in Psychology*, 2023. Vol. 14, 13 p. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1196154

15. Grey S., Gordon N. Increasing Engagement Through Explicit and Implicit Gamification in Higher Education. In Bernardes O., Amorim V., Moreira A. (eds.), *Handbook of Research on the Influence and Effectiveness of Gamification in Education*. Pennsylvania: IGI Global, 2022, pp. 662—681. DOI:10.4018/978-1-6684-4287-6.ch032
16. Guerrero I., Vallès-Català T. Virtual reality flight simulation for pilot training: studying arousal levels during an emergency landing. *17th International Technology, Education and Development Conference: Valencia 6—8 March 2023*. Valencia: IATED, 2023, pp. 2594—2599. DOI:10.21125/inted.2023.0729
17. Halldorsson V., Thorlindsson T., Katovich M. Teamwork in sport: a sociological analysis. *Sport in Society*, 2017. Vol. 20, no. 9, pp. 1281—1296. DOI:10.1080/17430437.2017.1284798
18. Weger K., Leder S., Mesmer B., Menon V., Schaub H. How Effectively Do We Communicate? An Analysis of Team Reflexivity in Transition and Action Phases of Team Collaboration. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 2022. Vol. 65, no. 3, pp. 392—410. DOI:10.1109/TPC.2022.3186773
19. Hrynchak P., Batty H. The educational theory basis of team-based learning. *Medical Teacher*, 2012. Vol. 34, no. 10, pp. 796—801. DOI:10.3109/0142159X.2012.687120
20. Coggins A., Hong S.S., Baliga K., Halamek L.P. Immediate faculty feedback using debriefing timing data and conversational diagrams. *Advances in simulation*, 2022. Vol. 7, article ID 7. 10 p. DOI:10.1186/s41077-022-00203-6
21. Picard J., Evain J.N., Douron C. et al. Impact of a large interprofessional simulation-based training course on communication, teamwork, and safety culture in the operating theatre: A mixed-methods interventional study. *Anaesthesia, critical care & pain medicine*, 2022. Vol. 41, no. 1, article ID 100991. 9 p. DOI:10.1016/j.accpm.2021.100991
22. Kaba A., Cronin T., Tavares W., Horsley T., Grant V., Dub M. Improving team effectiveness using a program evaluation logic model: case study of the largest provincial simulation program in Canada. *International Journal of Healthcare Simulation*, 2022, Vol. XX, no. XX, pp. 1—8. DOI:10.54531/fzqz4032
23. Aitken J., Torres E., Kaplan S., DiazGranados D., Su L., Parker S. Influence of Simulation-based Training on Reflective Practice. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 2021. Vol. 7, no. 6, pp. 638—640. DOI:10.1136/bmjstel-2021-000870
24. Källström J. Adaptive Agent-Based Simulation for Individualized Training [Electronic resource]. In El Fallah Seghrouchni A., An B., Yorke-Smith N., Sukthankar G. (eds.), *Proceedings of the 19th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS): Auckland, May 9—13*. The International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems (IFAAMAS), 2020, pp. 2193—2195. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1430166/FULLTEXT01.pdf> (Accessed 05.06.2024).
25. Kolaric B. The role of development of high-performance teams in modern organizational structures. *Ekonomski izazovi*, 2022. Vol. 11, no. 22, pp. 35—48. DOI:10.5937/ekoizazov2221035k
26. Mavin T., Murray P. The Development of Airline Pilot Skills through Simulated Practice. In Billett S. (ed.), *Learning Through Practice. Professional and Practice-based Learning*. Dordrecht: Springer, 2010. Vol. 1, pp. 268—286. DOI:10.1007/978-90-481-3939-2\_15
27. McDonald C., Davis M.J., Benson C.L. Using Evidence-Based Learning Theories to Guide the Development of Virtual Simulations. *Clinical Social Work Journal*, 2021. Vol. 49, pp. 197—206. DOI:10.1007/S10615-021-00809-9
28. Midwinter E., Walthall K. Developing a new simulation-based decision-making and team-working course for advanced clinical practitioners. *International Journal of Healthcare Simulation*, 2022. Vol. 2, Supplement 1, pp. A12—A12. DOI:10.54531/cofh2909
29. Polak A. Systematically Guided Reflection on Teamwork as an Opportunity to Enhance the Personal and Professional Development of Student Teachers. In Lipovec A., Tekavc J. (eds.), *Perspectives on Teacher Education and Development*. Maribor: University Press, 2023, pp. 89—111. DOI:10.18690/um.pef.1.2023
30. Rayner H.M., Wadhwa R. Communication Training Tools in Medical Simulation [Electronic resource]. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023. In *NIH: National Library of Medicine: National Center for Biotechnology Information*. URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560868/#\\_article-63797\\_s5\\_](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560868/#_article-63797_s5_) (Accessed 05.06.2024).
31. Sablis A., Smite D., Moe N. Team external coordination in large scale software development projects. *Journal of Software: Evolution and Process*, 2021. Vol. 33, no. 3, article ID e2297. 26 p. DOI:10.1002/smr.2297
32. Schmutz J., Michaela K., Eppich W. Twelve Tips for Integrating Team Reflexivity into Your Simulation-Based Team Training. *Medical Teacher*, 2018. Vol. 40, no. 7, pp. 721—727. DOI:10.1080/0142159X.2018.1464135
33. Setyawati N.W., Agustina C., Woelandari PG D.S. Employee Performance Impact on Communication and Work Environment. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 2023. Vol. 2, no. 1, pp. 301—308. DOI:10.55927/eajmr.v2i1.2610
34. Kobayashi M., Iwamoto M., Une S., Kurazume R., Nakazawa A., Honda M. Simulated communication skills training program effects using augmented reality with real time feedback: A randomized control study. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 2022. Vol. 18, no. S8, article ID e062055. 1 p. DOI:10.1002/alz.062055
35. Young W., Jakubik C., Zhong P., Mchenry N., Chamitoff G. Simulation Builder, Analysis, and Development (SimBAD) Toolkit for Human Spaceflight Operation Training using the SpaceCRAFT Simulation Platform. In *2022 IEEE Aerospace Conference (AERO): Big Sky/Montana, 05—12 March*. [Piscataway], N.J.: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2022, pp. 1—13. DOI:10.1109/AERO53065.2022.9843334

36. Smith J.C. Constructivism in Computer Science Education. In Merkle L., Doyle M. (eds.), SIGCSE 2022: Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education. New York: Association for Computing Machinery, 2022. Vol. 2, pp. 1171—1171. DOI:10.1145/3478432.3499203
37. Stocker M., Burmester M., Allen M. Optimisation of simulated team training through the application of learning theories: a debate for a conceptual framework [Electronic resource]. *BMC Medical Education*, 2014. Vol. 14, article ID 69. 9 p. URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/1472-6920-14-69> (Accessed 03.06.2024).
38. Stöcker T. Realistic Simulation of Parallel Transmission in MRI. In *International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA): Granada, 9–13 September*. [Piscataway], N.J.: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). 2019. DOI:10.1109/ICEAA.2019.8879342
39. Stremmel A.J., Fu V.R. Teaching in the zone of proximal development: Implications for responsive teaching practice. *Child and Youth Care Forum*, 1993. Vol. 22, pp. 337—350. DOI:10.1007/BF00760943
40. Rosen M., DiazGranados D., Dietz A., Benishek L., Thompson D., Pronovost P., Weaver S. Teamwork in healthcare: Key discoveries enabling safer, high-quality care. *The American psychologist*, 2018. Vol. 73, no. 4, pp. 433—450. DOI:10.1037/amp0000298
41. Ibatullina A., Mingaliev R., Khusainova G., Bronskaya V., Kharitonova O., Krasina I., Yakimova J., Parsanov A. The impact of engineering students' communication behavior on the teams' performance (case study: Chemical process engineering classes). *Journal of Physics: Conference Series*, 2021. Vol. 1889, article ID 022117. 9 p. DOI:10.1088/1742-6596/1889/2/022117
42. Sugiarto A., Tantri A., Manggala S.K., Peddyandhari F.S., Auerkari A.N., Fabiola T., Swannjo J.P., Anakotta V., Theresia S. The role of simulation-based training to improve team performance in implementing one-hour sepsis bundle: a randomized trial. *Anesthesia, pain & intensive care*, 2022. Vol. 26, no. 4, pp. 463—468. DOI:10.35975/apic.v26i4.1954
43. Torre N.O., Vidal Ó.F., Ferran A.P. Constructivist Learning Models in Training Programs. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2021. 85 p. DOI:10.3926/oms.407
44. Woodward H. Simulation. In Lowry G., Murphy L., Smith C. (eds.), *The Role of Child Life Specialists in Community Settings*. Pennsylvania: IGI Global, 2023, pp. 24—45. DOI:10.4018/978-1-6684-5097-0.ch002
45. Zhang J., Lu. V., Khanduja V. The impact of extended reality on surgery: a scoping review. *International Orthopaedics*, 2023. Vol. 47, no. 3, pp. 611—621. DOI:10.1007/s00264-022-05663-z

#### **Информация об авторах**

Ермаков Сергей Сергеевич, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории информационных технологий для психологической диагностики, доцент кафедры прикладной математики, факультета информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>, e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)

Савенков Егор Андреевич, младший научный сотрудник лаборатории информационных технологий для психологической диагностики, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8510-0468>, e-mail: [Easavenkov42@gmail.com](mailto:Easavenkov42@gmail.com)

Катышев Дмитрий Алексеевич, младший научный сотрудник лаборатории информационных технологий для психологической диагностики, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7900-6431>, e-mail: [katyshevda@mgppu.ru](mailto:katyshevda@mgppu.ru)

#### **Information about the authors**

Sergey S. Ermakov, PhD in Psychology, Senior Researcher of the Laboratory “Information Technologies for Psychological Diagnostics”, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics, Faculty of Information Technologies, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>, e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)

Egor A. Savenkov, Junior Researcher, Laboratory “Information Technologies for Psychological Diagnostics”, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8510-0468>, e-mail: [Easavenkov42@gmail.com](mailto:Easavenkov42@gmail.com)

Dmitry A. Katyshev, Junior Researcher, Laboratory “Information Technologies for Psychological Diagnostics”, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7900-6431>, e-mail: [katyshevda@mgppu.ru](mailto:katyshevda@mgppu.ru)

Получена 11.04.2024  
Принята в печать 06.06.2024

Received 11.04.2024  
Accepted 06.06.2024