

Прогноз эффективности студентов в проектной деятельности: обоснование междисциплинарного исследования

Ю.А. Дмитриева[✉], С.Ю. Коробова, А.Г. Горских
Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия
[✉] dmitrieva.julia.86@mail.ru

Аннотация

Введение. В условиях постоянных изменений, непрерывного потока информации и неопределенности человеку как субъекту профессиональной деятельности необходимо быть эффективным: достигать максимальных показателей успешности выполнения деятельности и одновременно сохранять собственные психологические ресурсы. Проблема повышения эффективности и потребность ее прогноза становится актуальной как для отдельного человека, так и для организации в целом.

Цель: изучение феномена эффективности деятельности, в частности проектной деятельности, анализ ключевых показателей – психологических факторов эффективности, а также поиск способов прогнозирования эффективности субъектов в проектной деятельности. **Теоретические основы** включают следующие принципы: принцип системности в исследовании ключевых психологических параметров проектной деятельности субъектов; принцип взаимодействия и развития, реализующийся в системно-динамическом подходе к самоорганизации субъектов в неопределенных, критических ситуациях; принцип деятельности в исследованиях личности, индивидуальной и совместной деятельности. Поиск литературы осуществлялся на основе системного анализа опубликованных результатов оригинальных теоретических и эмпирических исследований, размещенных на платформе Science Direct, на информационно-аналитическом портале eLIBRARY, в поисковой системе Google Academia и с помощью базы данных Scopus. **Результаты.** Анализ теоретических и эмпирических исследований дал основания для определения эффективности как меры качественной и количественной оценки результатов деятельности, которая определяется как содержанием деятельности, так и комплексом разнообразных психологических свойств субъектов. Понимание выдвигаемых требований и создание оптимальных условий для реализации проектной деятельности, учет комплекса диагностируемых психологических показателей субъектов дает возможность адекватной оценки эффективности и ее прогноза при реализации дифференцированного подхода к обучению специалистов. **Заключение.** Использование технологий искусственного интеллекта является наиболее перспективным направлением в прогнозировании таких комплексных феноменов, как эффективность в проектной деятельности, что подтверждает необходимость ее междисциплинарного исследования и актуальность проблематики для дальнейших исследований.

Ключевые слова: эффективность; проектная деятельность; прогнозирование; прогноз эффективности; высшее образование; методы оценки эффективности; результативность; нейросетевые технологии

Благодарности. Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ № 23-28-10216 «Прогноз эффективности студентов в проектной деятельности: математическое моделирование психологических ресурсов». URL: <https://rscf.ru/project/23-28-10216>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Дмитриева Ю.А., Коробова С.Ю., Горских А.Г. Прогноз эффективности студентов в проектной деятельности: обоснование междисциплинарного исследования // Психология. Психофизиология. 2023. Т. 16, № 4. С. 19–32. DOI: 10.14529/jpps230402

Predicting students' performance in project-based learning: a substantiation of an interdisciplinary study

Yu.A. Dmitrieva[✉], S.Yu. Korobova, A.G. Gorskikh

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

[✉] dmitrieva.julia.86@mail.ru

Abstract

Introduction. Constant changes, a continuous flow of information, and uncertainty require a person, being a subject of professional activity, to be effective and achieve maximum performance while preserving psychological resources. Therefore, personal effectiveness and its prediction are of urgent importance both for an individual and for an organization. **Aims:** to study the phenomenon of effective performance, in particular project performance, and its psychological factors, as well as to find ways to predict personal effectiveness in project performance. **The theoretical basis** includes the following principles: a systematic approach to the key psychological parameters of project performance; interaction and development as a system-dynamic approach to self-organization in uncertain, critical situations; the principle of performance in personality studies and the study of individual and joint activities. A literature review was performed as a systematic analysis of original theoretical and empirical studies available on Science Direct, eLibrary, Google Scholar, and Scopus. **Results.** A review of theoretical and empirical studies provides grounds for defining effectiveness as a measure of qualitative and quantitative assessment of performance, which is determined both by its content and by a complex of various psychological characteristics. Understanding the requirements for project performance and creating optimal conditions for it with respect to the psychological characteristics of subjects provide the possibility for an adequate assessment of effectiveness and its forecast within a differentiated approach to the training of specialists. **Conclusion.** Artificial intelligence is the most promising technology for predicting performance effectiveness, which confirms the need for interdisciplinary research and further study.

Keywords: effectiveness, project-based learning, forecasting, higher education, assessment of performance, neural network technologies

Acknowledgments. The reported study was funded by Russian Science Foundation (RSF) no. 23-28-10216, <https://rscf.ru/project/23-28-10216>.

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Dmitrieva Yu.A., Korobova S.Yu., Gorskikh A.G. Predicting students' performance in project-based learning: a substantiation of an interdisciplinary study. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2023;16(4):19–32. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps230402

Введение

Стрессогенность, неопределенность и изменчивость окружающей действительности оказывают влияние на результат профессиональной деятельности людей. В условиях постоянных изменений, непрерывного потока информации, неопределенности и высокого темпа человеку как субъекту профессиональной деятельности необходимо быть эффективным [1]. Причем эффективность должна одновременно включать как достижение максимально возможных показателей успешности выполнения деятельности, так и сохранение собственных психологических ресурсов. Проблема повышения эффективности и потребность ее быстрого прогноза становится

актуальной как для отдельного человека, так и для организации в целом.

Проектная деятельность является одной из современных и перспективных форм организации профессиональной деятельности. Одним из вариантов подготовки к будущей профессиональной деятельности и освоения необходимых компетенций является реализация проектного обучения в высшем образовании [2, 3]. Прогнозирование эффективности проектной деятельности студентов позволит оценить результат ее выполнения заранее и сформировать необходимые компетенции. Внедрение технологий искусственного интеллекта открывает перспективы для психологических исследований, в том числе и для ре-

шения проблемы прогнозирования эффективности субъектов и ее повышения в целом.

Актуальным представляется изучение проектной деятельности как одного из ведущих и перспективных методов в современном высшем образовании, оценка и прогноз ее эффективности на основе психологических характеристик субъектов.

Целью данного теоретического обзора является изучение феномена эффективности деятельности, в частности проектной деятельности, анализ ключевых показателей – психологических факторов эффективности, а также поиск способов прогнозирования эффективности субъектов в проектной деятельности.

Теоретическими и методологическими основами исследования являются следующие принципы изучения эффективности субъектов в проектной деятельности. Во-первых, принцип системности в исследовании ключевых психологических параметров проектной деятельности субъектов, реализующийся в рассмотрении совокупности психофизиологических, психологических, социально-психологических и социокультурных свойств субъекта, относящихся к разным структурным уровням интегральной индивидуальности (В.С. Мерлин, Д.В. Ушаков). Во-вторых, принцип взаимодействия и развития, реализующийся в системно-динамическом подходе к самоорганизации субъектов в неопределенных, критических ситуациях, к которым относятся различные этапы проектной деятельности (Я.А. Пономарев, А.Г. Асмолов, В.Е. Лепский). В-третьих, принцип деятельности в исследованиях личности, индивидуальной и совместной деятельности (С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, А.В. Петровский, А.Г. Асмолов, А.Л. Журавлев, Т.А. Нестик), предполагающий рассмотрение особых характеристик деятельности субъектов (в данном случае в проектной деятельности), как опосредующих исследуемые свойства.

Поиск литературы осуществлялся на основе системного анализа опубликованных результатов оригинальных теоретических и эмпирических исследований, размещенных на платформе Science Direct, на информационно-аналитическом портале eLIBRARY, в поисковой системе Google Academia и с помощью базы данных Scopus.

*Эффективность индивидуальной
и совместной деятельности субъектов*

В современном мире эффективность профессиональной деятельности, как индивиду-

альной, так и совместной, является предметом многочисленных психологических исследований. Однако на сегодняшний день нет единого понимания эффективности как психологической категории [4]. Наиболее широким и распространенным пониманием эффективности деятельности является понимание В.Д. Шадрикова, которое основывается на сочетании количественных и качественных параметров деятельности, к которым относятся производительность, качество и надежность [5, 6].

Анализ теоретических подходов к определению феномена эффективности позволил выявить использование и других существенных характеристик при изучении и оценке результатов деятельности, таких как продуктивность, успешность, результативность, оптимальность или субъективное благополучие.

По мнению некоторых исследователей, данные понятия могут рассматриваться как синонимы понятия эффективности: эффективность и продуктивность труда¹ [7]; эффективность и результативность [8, 9].

Другие же исследователи, наоборот, отмечают существенное различие этих понятий, наличие специфических особенностей в каждом случае² [7]. В исследовании Н.Ю. Певзнер проведен сравнительный анализ содержания понятий результативности, успешности и оптимальности профессиональной деятельности на примере педагогической деятельности. При этом отмечается, что результативность и успешность деятельности, в том числе и профессиональной, являются понятиями более широкими по сравнению с эффективностью. Эффективность понимается как комплексный показатель профессиональной деятельности (педагогической), определяется уровнем сформированности профессиональных умений и внутренним потенциалом субъекта³. Согласно работе А.В. Твердовской, эффективность является аспектом продуктив-

¹ Твердовская А.В. Проблема психологической эффективности деятельности руководителей среднего звена // Актуальные проблемы теории и практики психологических, психолого-педагогических, педагогических и лингводидактических исследований: материалы Междунар. науч.-практ. конф. «XVI Левитовские чтения» (14–15 апреля 2021 г.). М.: МГОУ, 2021. С. 775–780.

² Певзнер Н.Ю. Психологическая культура педагога и эффективность профессиональной деятельности: автореферат дис. ... канд. психол. наук. Казань, 2007. 24 с.

³ Твердовская А.В. Указ. соч.

ности, которая отражает соотношение реальных достигнутых результатов и всех затрат при выполнении деятельности [7].

Различия в понимании феномена эффективности и наличие содержательной специфики терминов обусловлены рассмотрением различных параметров – характеристик, которые определяют эффективность деятельности, являются ее предикторами. В большинстве исследований отмечается взаимосвязь эффективности деятельности с индивидуально-психологическими характеристиками субъекта – наличие психологических факторов эффективности деятельности субъектов⁴ [6, 9].

На сегодняшний день нет единого мнения относительно набора этих качеств: какие психологические характеристики будут влиять на успешность выполнения той или иной деятельности и определять эффективность субъекта в деятельности.

Часть исследователей отмечает необходимость рассмотрения комплекса психологических характеристик субъектов⁵ [9, 10], другая же часть исследователей делает акцент на выявлении отдельных, ключевых психологических характеристик (ресурсов), которые могут использоваться для повышения эффективности субъекта в той или иной деятельности [8, 11–22].

К первой группе работ, анализирующих комплексы психологических характеристик субъектов, относятся работы С.А. Дружилова, Н.Ю. Певзнер. Согласно С.А. Дружилову, эффективность профессиональной деятельности определяется совокупностью психологических факторов, которые могут быть диагностированы и связаны с различными критериями, показателями эффективности. С одной стороны, такой совокупностью психологических факторов может выступать профессиональный стиль человека, проявление которого зависит от внутренних особенностей, индивидуального ресурса профессионального развития и от внешней среды [10]. С другой стороны, в более поздних исследованиях было выделено 6 блоков психологических качеств (личностных свойств; мотивации; психологической адаптации – дезадаптации; системы отношений человека; познавательных процессов; операциональный), которые статистически вносят вклад в определение общего, инте-

грального показателя эффективности профессиональной деятельности и обеспечивают развитие профессионализма человека [9]. В исследовании педагогической деятельности выявлена детерминированность эффективности уровнем сформированности профессиональных умений, внутренним потенциалом и психологической культурой педагога в целом⁶.

Ко второй группе работ, изучающих отдельные психологические ресурсы как предикторы эффективности деятельности (в том числе и проектной), относится широкий спектр экспериментальных исследований, включающих изучение как индивидуально-психологических свойств субъектов, так и их социально-психологических свойств.

Индивидуально-психологическими свойствами субъектов, определяющими уровень эффективности деятельности, являются отдельные личностные свойства, такие как экстраверсия, доброжелательность, добросовестность, нейротизм, открытость опыту [8, 11]; мотивация достижения [12, 13]; свойства нервной системы и типы темперамента [14, 15]; эмоциональный интеллект, особенно в деятельности, связанной с социальным взаимодействием [16, 17]; жизнестойкость и толерантность к неопределенности [18].

Социально-психологическими свойствами, которые связаны с эффективностью деятельности субъектов, являются: сотрудничество как стиль поведения при взаимодействии, гармоничные отношения между членами проектной команды [19, 20]; количество неформальных групп в составе команды [21]; распределение ролей в команде [22].

Анализ исследований показал, что эффективность деятельности как психологическая категория является мерой качественной и количественной оценки результатов деятельности, которая определяется как содержанием деятельности, так и комплексом разнообразных психологических свойств субъектов.

Проектная деятельность в высшем образовании и оценка ее эффективности

Проектная деятельность становится одной из доминирующих форм организации деятельности человека и наиболее часто реализуется в нескольких сферах: 1) управленческой, как одна из форм управления организациями в современных социально-экономических условиях; 2) образовательной, как

⁴ Певзнер Н.Ю. Указ. соч.

⁵ Там же.

⁶ Там же.

один из эффективных методов обучения в образовательных учреждениях; 3) исследовательской, как способ планирования и организации научных исследований.

Проектная деятельность характеризуется наличием определенной структуры деятельности через обозначение специфических этапов с особыми условиями их реализации, а также возможностью контролировать эффективность такой деятельности на каждом этапе [23, 24].

В рамках развития человеческого потенциала необходима организация непрерывной подготовки к условиям и требованиям проектной деятельности от дошкольного образовательного учреждения до вуза. Проектную деятельность в высшем образовании можно определить как направленную на решение конкретной задачи учебную деятельность, включающую в себя создание конечного продукта, который имеет применение в будущей профессиональной сфере студента [25].

Ряд исследований, в которых оценивается результативность проектного обучения, подтверждает актуальность внедрения проектной деятельности именно в высшем образовании. Это обусловлено тем, что проектная деятельность – это наилучший способ подготовки к реальным условиям функционирования организаций, освоения профессиональных компетенций [26, 27], решения прикладных задач в контексте будущей профессиональной деятельности [25, 28]; развития качеств конкурентоспособной личности [29]; получение soft-skills, в том числе коммуникационных навыков, лидерских качеств, навыков работы в команде, развитие инициативности, творческой активности, самостоятельности при принятии решений, гибкости; поведения в ситуациях, близких к реальным условиям, – с высоким уровнем стрессогенности, напряженности и неопределенности деятельности [25, 30–32].

Эффективность проектной деятельности и успешность конкретного субъекта в такой деятельности зависит от множества параметров, таких, как выдвигаемые требования и условия реализации проектной деятельности [2, 3, 31, 33], а также индивидуальные психологические особенности участников такой деятельности [34].

Наиболее разработаны подходы к организации проектного обучения в условиях вузов, позволяющих студентам лучше адаптироваться в реальных условиях профессиональной деятельности. В данных подходах отражены

цель проектной деятельности как развитие навыков самостоятельного обучения и работы в команде [35], общая структура и основные этапы [23, 24], основополагающие принципы, которыми необходимо руководствоваться при внедрении проектного обучения [24, 36]; отдельные условия и факторы, влияющие на эффективность проектного обучения, такие как: равномерное и мотивированное участие всех участников, методическое обеспечение и поддержка наставника, материальное и моральное поощрение студентов [37]; осуществление супервизии, оценивание на протяжении всего выполнения проекта, наличие реального мирового опыта по тематике проекта [38].

Понимание выдвигаемых требований и создание оптимальных условий для реализации проектной деятельности дает возможность адекватной оценки эффективности и ее максимального повышения, независимо от психологических характеристик субъектов [39]. Однако наиболее остро стоит вопрос о способах оценки эффективности проектной деятельности на основе индивидуально-психологических и социально-психологических свойств студентов.

Измерение или оценка эффективности деятельности, в том числе проектной, возможны различными способами, такими как: на основе разработанных психодиагностических методик оценки [40, 41]; определения «ключевых показателей результативности» (KPI) [42]; на основе цифрового следа [39] или на основе отдельных психологических показателей, которые могут выступать предикторами эффективности [43].

Оценка и прогнозирование эффективности деятельности на основе комплекса диагностируемых психологических показателей является наилучшим способом при организации необходимых условий проектной деятельности, так как дает возможность дифференцированного подхода к подготовке и обучению специалистов.

Прогноз эффективности проектной деятельности субъектов

Прогнозирование феноменов в социальной сфере предполагает сочетание методов точных наук и социально-гуманитарного знания и учет сложности объекта прогнозирования, использования качественных характеристик объектов прогнозирования [44, 45].

В осуществлении прогнозирования эффективности деятельности реализуются два

подхода к ее определению. Первый связан с использованием внешних параметров деятельности. Второй подход основывается на исследовании индивидуально-психологических и социально-психологических свойств субъектов деятельности.

Большинство представленных работ осуществлены в русле первого подхода – реализация прогнозирования эффективности на основе внешних параметров деятельности, результатов предыдущих проектов, академической успешности [46–48]. Так, для прогнозирования эффективности команд в области программной инженерии используются такие параметры, как время обсуждения, время непосредственного исполнения рабочих задач и объем помощи преподавателя-наставника [46]. Для прогнозирования успешности в сфере международных строительных проектов используются политические, экономические, социальные и культурные риски, а также внутренние риски, возникающие в рамках самого проекта [47]. Прогнозирование эффективности обучения студентов реализуется на основе данных об успешности предыдущих ступеней обучения [48].

Исследования в русле второго подхода менее распространены. Среди них можно выделить работы, осуществляющие прогноз как на основе отдельных психологических показателей – предикторов эффективности деятельности, так и на основе комплекса психологических свойств субъектов.

Так, исследуется роль адаптивности как когнитивной, поведенческой и/или аффективной адаптации, соответствующей условиям неопределенности и новизны, в прогнозе академической успешности и неакадемических результатов деятельности [49]. Как предиктор образовательного, профессионального и личного успеха рассматривается также такой конструкт, как самообладание [50].

В русле комплексного подхода к прогнозированию эффективности командной деятельности выполнены исследования М.А. Федотовой и В.Г. Грязевой-Добшинской с соавторами. Индивидуальная эффективность проектной деятельности прогнозируется на основе диагностики комплекса динамических и структурных психических свойств субъектов с помощью нейросетевых технологий⁷. Эф-

⁷ Прогноз эффективности проектной деятельности на основе комплексной психодиагностики структурных и динамических свойств субъектов

фективность проектных команд прогнозируется на основе параметров единого креативного поля с использованием характеристик, отражающих организационный, когнитивный и психофизиологический уровни командной работы [51].

Прогнозирование эффективности проектной деятельности с учетом вкладов как характеристик деятельности, так и индивидуально-психологических и социально-психологических свойств субъектов деятельности возможно с использованием многомерных методов математического анализа, методов искусственного интеллекта.

Варианты решения задачи прогнозирования возможны на основе использования дискриминантного анализа, множественного регрессионного анализа и нейронных сетей разной конфигурации [52–54].

Вышеперечисленные методы применяются и в прогнозировании эффективности деятельности. Так, дискриминантный анализ применяется для прогнозирования эффективности обучения менеджеров на основе комплекса психологических ресурсов активности⁸. Моделирование структурными уравнениями используется для прогноза успешности в сфере международных строительных проектов [47], глубокие нейронные сети – для прогнозирования эффективности команд в области программной инженерии [46]. Регрессионные модели и нейронные сети на основе дерева решений используются для прогнозирования эффективности обучения студентов на основе данных об успешности предыдущих ступеней обучения [48]. Технологии искусственного интеллекта используются для прогноза эффективности индивидуальной и командной проектной работы на основе комплекса индивидуально-психологических и социально-психологических свойств⁹ [51].

(моделирование с помощью нейросетевых технологий) / В.Г. Грязева-Добшинская, Ю.А. Дмитриева, С.Ю. Коробова и др. // Творчество в современном мире: человек, общество, технологии: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Я.А. Пономарева (26–27 сентября 2020 г.). М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 140–141.

⁸ Дмитриева Ю.А. Психологические ресурсы активности субъектов: на примере инновационной деятельности: автореф. дис. ... канд. психол. наук. Челябинск, 2021. 27 с.

⁹ Прогноз эффективности проектной деятельности...

Анализ теоретических и эмпирических исследований позволил выявить методы, наиболее часто используемые для прогнозирования эффективности в академической сфере. Это регрессионные и контролируемые модели машинного обучения. Точные и надежные результаты прогнозирования обеспечивает использование нейронных сетей на основе контролируемого обучения [55, 56].

Таким образом, эффективность проектной деятельности является интегральным параметром, который обеспечивается сочетанием как внешних характеристик деятельности, так и психологических свойств субъектов деятельности. Использование технологий искусственного интеллекта является наиболее перспективным направлением в прогнозировании таких комплексных феноменов, как эффективность в проектной деятельности.

Обсуждение

Проведен обзор ряда теоретических и эмпирических исследований эффективности деятельности субъектов. Существует три подхода к определению эффективности деятельности: диспозиционный, где эффективность определяется как система качеств и характеристик субъекта (Е.А. Климов, Э.Ф. Зеер, Н.И. Лапин, А.К. Маркова); ситуационный – как эффективность групповой деятельности (Г.М. Андреева, Я.Л. Коломинский, А.В. Петровский, Дж.О. Шоннеси, Т. Питерс, Р. Уотермен); онтологический – как характеристика поведения, выраженная в зависимости от актуальной ситуации субъекта (Н.И. Леонов, М.М. Главатских, Д.А. Борилов, А.А. Филь, И.В. Павлова) [4].

Рассмотрение эффективности проектной деятельности требует одновременного использования всех трех подходов, так как доказаны ее связи с психологическими характеристиками субъектов – как индивидуально-психологическими, так и социально-психологическими, а также важность учета условий реализации проектной деятельности. Актуальным является сочетание достижения высокой эффективности деятельности с сохранением индивидуальных психологических ресурсов субъектов этой деятельности. Это согласуется с определением психологической эффективности А.В. Твердовской, согласно которому психологическая эффективность рассматривается через соотношение удовлетворенности субъек-

та в деятельности и психофизиологической «ценой» этой деятельности¹⁰.

На наш взгляд, в оценке эффективности проектной деятельности перспективным является использование системного подхода к изучению разноуровневых индивидуально-психологических и социально-психологических свойств субъектов деятельности, что может быть реализовано в русле концепции интегральной индивидуальности В.С. Мерлина.

Прогнозирование эффективности проектной деятельности в контексте системного подхода возможно с использованием технологий искусственного интеллекта, так как они позволяют с высоким уровнем точности осуществлять прогноз на основе комплекса разноуровневых характеристик субъекта и деятельности [53–56].

Заключение

При оценке результатов деятельности субъектов используются различные термины, такие как эффективность, результативность, успешность, продуктивность и др. В представленной литературе нет единого понимания понятия эффективности и ее четкой дифференциации от других характеристик итогов реализации деятельности, что обусловлено рассмотрением различных параметров, которые определяют эффективность деятельности и являются ее предикторами. Анализ теоретических и эмпирических исследований дал основания для определения эффективности как меры качественной и количественной оценки результатов деятельности, которая определяется как содержанием деятельности, так и комплексом разнообразных психологических свойств субъектов.

Проектная деятельность становится одной из доминирующих и перспективных форм организации деятельности человека как в профессиональной сфере, так и в учреждениях высшего образования. В рамках развития человеческого потенциала необходима непрерывная подготовка будущих профессионалов к условиям и требованиям проектной деятельности. Понимание выдвигаемых требований и создание оптимальных условий для реализации проектной деятельности, учет комплекса диагностируемых психологических показателей субъектов дает возможность адекватной оценки эффективности и ее прогноза при реализации дифференцированного подхода к обучению специалистов.

¹⁰ Твердовская А.В. Указ. соч.

Прогнозирование эффективности деятельности реализуется как с использованием внешних параметров деятельности, так и на основе различных психологических свойств субъектов деятельности. Варианты решения задачи прогнозирования возможны на основе использования дискриминантного анализа, множественного регрессионного анализа и нейронных сетей

разной конфигурации. Использование технологий искусственного интеллекта является наиболее перспективным направлением в прогнозировании таких комплексных феноменов, как эффективность в проектной деятельности, что подтверждает необходимость ее междисциплинарного исследования и актуальность проблематики для дальнейших исследований.

Список источников

1. Robles M.M. Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace // *Business communication quarterly*. 2012. Vol. 75. № 4. P. 453–465. DOI: 10.1177/1080569912460400.
2. Chen C.H., Yang Y.C. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators // *Educational Research Review*. 2019. Vol. 26. P. 71–81. DOI: 10.1016/j.edurev.2018.11.001.
3. A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures / P. Guo, N. Saab, L.S. Post et al. // *International journal of educational research*. 2020. Vol. 102. e101586. DOI: 10.1016/j.ijer.2020.101586.
4. Боровиков Д.А. Эффективность как социально-психологическая категория: онтологический подход // *Вестник Удмуртского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика*. 2011. № 2. С. 69–76.
5. Слепко Ю.Н. Содержание понятия «эффективность профессиональной деятельности» // *Ярославский педагогический вестник*. 2010. Т. 2, № 4. С. 193–197.
6. Иванова Е.М. Психология и эффективность деятельности субъекта труда // *Психология в экономике и управлении*. 2013. № 1. С. 6–12.
7. Твердовская А.В., Гнездилов Г.В. Критерии и показатели эффективности профессиональной деятельности предпринимателя и особенности его подготовки // *Человеческий капитал*. 2022. № 5-2 (161). С. 200–209.
8. Big five personality factors and leader emergence in virtual teams: Relationships with team trustworthiness, member performance contributions, and team performance / C.C. Coglisier, W.L. Gardner, M.V. Gavin et al. // *Group and Organization Management*. 2012. Vol. 37. № 6. P. 752–784. DOI: 10.1177/1059601112464266.
9. Дружилов С.А. Эффективность деятельности и индивидуальный ресурс профессионального развития // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014. № 4. С. 161–164.
10. Дружилов С.А. Профессиональные стили человека и эффективность его деятельности // *Успехи современного естествознания*. 2012. № 9. С. 64–67.
11. Демушкина О.С. Личностные характеристики сотрудников команды проекта как фактор эффективности проектной деятельности в сфере информационных технологий // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2018. Т. 7, № 1 (22). С. 269–272.
12. Ермолаева М.В., Кокуева Ж.М. Психологические подходы к мотивационным процессам в проектной команде // *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология*. 2019. Т. 28. С. 20–34.
13. Учадзе Л.Г. Влияние мотивации достижения успеха на эффективность деятельности менеджера // *Гуманизация образования*. 2009. № 1. С. 110–114.
14. Белоус В.В. К исследованию влияния типов темперамента на эффективность индивидуальной и совместной деятельности // *Вопросы психологии*. 1985. № 3. С. 113–120.
15. Dmitrieva Y.A., Korobova S.Y., Kochkina D.V. Individual response to stressors and efficiency in project activities // *Behavioral Sciences*. 2019. Vol. 10, № 1. DOI: 10.3390/bs10010010.
16. Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Киселёва Т.С. Роль эмоционального интеллекта в эффективности деятельности и психологическом благополучии человека // *Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика*. 2020. Т. 26, № 1. С. 46–53.

17. Socioemotional regulation strategies in a project-based learning environment / N.G. Lobczowski, K. Lyons, J.A. Greene et al. // *Contemporary Educational Psychology*. 2021. Vol. 65. e101968. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2021.101968.
18. Психологические ресурсы проектной деятельности учителей, включенных в предметные олимпиады / Н.В. Маркина, И.В. Выбойщик, Е.С. Первухина, М.Е. Гумницкий, Л.Г. Михайлюк // *Психология. Психофизиология*. 2021. Т. 14, № 2. С. 27–37.
19. Ngereja B., Hussein B., Andersen B. Does Project-Based Learning (PBL) Promote Student Learning? // *A Performance Evaluation. Education Sciences*. 2020. Vol. 10. DOI: 10.3390/educsci10110330.
20. Jitpaiboon T., Smith S., Gu Q. Critical success factors affecting project performance: an analysis of tools, practices, and managerial support // *Project Management Journal*. 2019. Vol. 50. P. 271–287. DOI: 10.1177/8756972819833545.
21. Сидоренков А.В., Штроо В.А. Роль количества неформальных подгрупп в эффективности производственной малой группы // *Организационная психология*. 2023. Т. 13, № 1. С. 35–58.
22. Aranzabal A., Epelde E., Artetxe M. Team formation on the basis of Belbin's roles to enhance students' performance in project based learning // *Education for Chemical Engineers*. 2022. Vol. 38. P. 22–37. DOI: 10.1016/j.ece.2021.09.001.
23. Mergendoller J.R., Thomas J.W. *Managing project based learning: Principles from the field*. Buck Institute for Education. 2001. URL: https://dr-hatfield.com/science_rules/articles/Managing%20Project%20Based%20Learning.pdf
24. Garcia-Martin J., Perez-Martinez J.E. Method to Guide the Design of Project Based Learning Activities Based on Educational Theories // *International Journal of Engineering Education*. 2017. Vol. 33. № 3. P. 984–999.
25. Клементьева М.В. Проектная деятельность как ресурс личностно-профессионального развития студентов // *Письма в Эмиссия. Оффлайн*. 2018. № 7. С. 26–34.
26. Баранова Т.А. Интеграция проектной деятельности студентов в образовательный процесс современного вуза // *Современные наукоемкие технологии*. 2017. № 9. С. 88–92.
27. Шкунова А.А., Плешанов К.А. Организация проектной деятельности студентов в вузе: результаты научного исследования и перспективы развития // *Вестник Мининского университета*. 2017. № 4 (21). DOI: 10.26795/2307-1281-2017-4-4
28. Одарич И.Н. Проектная деятельность в образовательном процессе вуза // *Научен вектор на Балканите*. 2017. № 1. С. 18–21.
29. Коваленко Ю.А., Никитина Л.Л. Проектная деятельность студентов в образовательном процессе вуза // *Вестник Казанского технологического университета*. 2012. Т. 15. № 20. С. 229–231.
30. Попова М.С. Проектная деятельность как средство развития творческой активности студентов вуза // *Гаудеамус*. 2017. Т. 16. № 3. С. 101–103.
31. Integration of different assessment approaches: application to a project-based learning engineering course / E. Cifrian, A. Andres, B. Galan et al. // *Education for Chemical Engineers*. 2020. Vol. 31. P. 62–75. DOI: 10.1016/j.ece.2020.04.006.
32. Schulz B. The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge / *Journal of Language and Communication*. 2008. № 2. P. 146–154.
33. Ветров Ю.П. Особенности организации проектной деятельности в профессиональном образовании // *Вестник Майкопского государственного технологического университета*. 2019. № 2. С. 41–48.
34. Барабанщикова В.В., Каминская Е.О. Феномен прокрастинации в деятельности членов виртуальных проектных групп // *Национальный психологический журнал*. 2013. № 2 (10). С. 43–51.
35. Fernandes S., Dinis-Carvalho J., Ferreira-Oliveira A. Improving the Performance of Student Teams in Project-Based Learning with Scrum // *Education Sciences*. 2021. Vol. 11. DOI: 10.3390/educsci11080444.
36. DeFillippi R.J. Introduction: Project-based learning, reflective practices and learning // *Management learning*. 2001. Vol. 32. № 1. P. 5–10. DOI: 10.1177/1350507601321001.
37. Сафонова К.И., Подольский С.В. Проектная деятельность студентов в вузе: планирование проектов и оценка результативности их реализации // *Общество: социология, психология, педагогика*. 2018. № 5. С. 83–94.

38. Noordin M.K., Nordin M.S. Project-based learning (PjBL) framework in developing non-technical skills for engineering students // *Advanced Science Letters*. 2018. Vol. 24. № 6. P. 4515–4518. DOI: 10.1166/asl.2018.11640.
39. Токтарова В.И., Семенова Д.А., Зарипов Р.Н. Оценка эффективности проектной деятельности студентов на основе цифрового следа // *Вестник Марийского государственного университета*. 2021. Т. 15. № 4 (44). С. 420–429.
40. Başbay M., Ateş A. The reflections of student teachers on project based learning and investigating self-evaluation versus teacher evaluation // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2009. Vol. 1. P. 242–247. DOI: 10.1016/j.sbspro.2009.01.044.
41. Матяш Н.В., Володина Ю.А. Методика оценки проектной компетентности студентов // *Психологические исследования*. 2011. Т. 4. № 17. DOI: 10.54359/ps.v4i17.847
42. Васильева Е.И., Зерчанинова Т.Е., Ручкин А.В. Оценка эффективности деятельности государственных служащих // *Управленческое консультирование*. 2016. № 4 (88). С. 14–26.
43. Султанова Е.В., Анкудинова А.М. Оценка эффективности проектной деятельности как инструмента развития лидерских качеств государственного служащего // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2019. Т. 8, № 1 (26). С. 67–70.
44. Прогнозирование, планирование и моделирование: междисциплинарный подход и конвергенция знаний: монография / под ред. О.А. Подкопаева. Самара: ООО «Офорт», 2015. 351 с.
45. Гилёв Д.В., Мазуров В.Д. Математическая психология, нейронные сети и распознавание // *Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования*. 2019. Т. 8, № 3-1. С. 21–27.
46. A deep learning classification framework for early prediction of team-based academic performance / F. Giannakas, C. Troussas, I. Voyiatzis et al. // *Applied Soft Computing*. 2021. Vol. 106. e107355. DOI: 10.1016/j.asoc.2021.107355.
47. Structuring the prediction model of project performance for international construction projects: A comparative analysis / D.Y. Kim, S.H. Han, H. Kim et al. // *Expert systems with applications*. 2009. Vol. 36, № 2. P. 1961–1971. DOI: 10.1016/j.eswa.2007.12.048.
48. Hussain S., Khan M.Q. Student-Performer: Predicting Students' Academic Performance at Secondary and Intermediate Level Using Machine Learning / *Annals of data science*. 2023. Vol. 10, № 3. P. 637–655. DOI: 10.1007/s40745-021-00341-0.
49. Adaptability: How students' responses to uncertainty and novelty predict their academic and non-academic outcomes / A.J. Martin, H.G. Nejad, S. Colmar et al. // *Journal of Educational Psychology*. 2013. № 105 (3). P. 728–746. DOI: 10.1037/a0032794.
50. Fernández-Martín F.D., Arco-Tirado J.L., Hervás-Torres M. Grit as a predictor and outcome of educational, professional and personal success: A systematic review // *Psicología Educativa*. 2020. № 26 (2). P. 163–173. DOI: 10.5093/psed2020a11.
51. Федотова М.А. Технологии искусственного интеллекта при прогнозировании эффективности командной работы: опыт, проблемы и перспективы практических исследований // *Научный результат. Социология и управление*. 2019. Т. 5, № 2. С. 93–106. DOI: 10.18413/2408-9338-2019-5-2-0-9
52. Славутская Е.В., Славутский Л.А. О выборе структуры искусственных нейросетей и алгоритмов анализа психодиагностических данных // *Казанский педагогический журнал*. 2020. № 5 (142). С. 202–210.
53. Петров А.Н., Иванова Г.Ф., Славутская Е.В. Обучение нейросети как инструмент системного анализа многомерных данных психодиагностики // *Вестник Чувашского университета*. 2018. № 1. С. 162–168.
54. Славутская Е.В., Аbruков В.С., Славутский Л.А. Нейросетевой системный анализ уровней психологических характеристик // *Вестник чувашского университета*. 2016. № 1. С. 164–173.
55. Rastrollo-Guerrero J.L., Gómez-Pulido J.A., Durán-Domínguez A. Analyzing and Predicting Students' Performance by Means of Machine Learning: A Review // *Applied sciences*. 2020. Vol. 10. № 3. DOI: 10.3390/app10031042.
56. Namoun A., Alshantqi A. Predicting Student Performance Using Data Mining and Learning Analytics Techniques: A Systematic Literature Review // *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11(1). DOI: 10.3390/app11010237.

Поступила 25.09.2023; одобрена после рецензирования 24.10.2023; принята к публикации 01.11.2023.

Информация об авторах

Дмитриева Юлия Александровна, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии управления и служебной деятельности; старший научный сотрудник лаборатории «Психология и психофизиология стрессоустойчивости и креативности», Южно-Уральский государственный университет (454080, Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0331-4684>, e-mail: dmitrieva.julia.86@mail.ru

Коробова Светлана Юрьевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии управления и служебной деятельности; научный сотрудник лаборатории «Психология и психофизиология стрессоустойчивости и креативности», Южно-Уральский государственный университет (454080, Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8633-7231>, e-mail: k.svetlana-1991@mail.ru

Горских Анастасия Григорьевна, студент, Южно-Уральский государственный университет (454080, Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76), ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6479-8285>, e-mail: afanaseva7416@gmail.com

Заявленный вклад авторов

Дмитриева Ю.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и анализ литературных источников, написание текста.

Коробова С.Ю. – сбор и анализ литературных источников, написание текста.

Горских А.Г. – сбор и анализ литературных источников.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Robles M.M. Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business communication quarterly*. 2012;75(4):453–465. DOI: 10.1177/1080569912460400.
2. Chen C.H., Yang Y.C. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*. 2019;26:71–81. DOI: 10.1016/j.edurev.2018.11.001.
3. Guo P., Saab N., Post L.S. et al. A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International journal of educational research*. 2020;102:e101586. DOI: 10.1016/j.ijer.2020.101586.
4. Borovikov D.A. Efficiency as a socio-psychological category: ontological approach. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika = Bulletin of Udmurt University. Series Philosophy. Psychology. Pedagogy*. 2011;2:69–76. (in Russ.).
5. Slepko Yu.N. Content of the concept of “effectiveness of professional activity”. *Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik = Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2010;2(4):193–197. (in Russ.).
6. Ivanova E.M. Psychology and efficiency of the subject of labor. *Psikhologiya v ekonomike i upravlenii = Psychology in Economics and Management*. 2013;1:6–12. (in Russ.).
7. Tverdovskaya A.V., Gnezdilov G.V. Criteria and performance indicators of professional activity of an entrepreneur and the specifics of his training. *Chelovecheskii capital = Human capital*. 2022;5-2(161):200–209. (in Russ.).
8. Cogliser C.C., Gardner W.L., Gavin M.B. et al. Big five personality factors and leader emergence in virtual teams: Relationships with team trustworthiness, member performance contributions, and team performance. *Group and Organization Management*. 2012;37(6):752–784. DOI: 10.1177/1059601112464266.
9. Druzhilov S.A. Performance efficiency and individual resource for professional development. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy = International Journal of Applied and Basic Research*. 2014;4:161–164. (in Russ.).
10. Druzhilov S.A. Professional styles of a person and the effectiveness of his activities. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances of modern natural science*. 2012;9:64–67. (in Russ.).
11. Demushkina O.S. Personal characteristics of project team employees as a factor in the effectiveness of project activities in the field of information technology. *Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya = Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*. 2018;7(1):269–272. (in Russ.).

12. Ermolaeva M.V., Kokueva Zh.M. Psychological approaches to motivational processes in a project team. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Psikhologiya = News of Irkutsk State University. Series: Psychology*. 2019;28:20–34. (in Russ.).
13. Uchadze L.G. The influence of motivation to achieve success on the effectiveness of a manager. *Gumanizatsiya obrazovaniya = Humanization of Education*. 2009;1; 110–114. (in Russ.).
14. Belous V.V. Towards the study of the influence of temperament types on the effectiveness of individual and joint activities. *Voprosy psikhologii = Issues of psychology*. 1985;3:113–120. (in Russ.).
15. Dmitrieva Y.A., Korobova S.Y., Kochkina D.V. Individual response to stressors and efficiency in project activities. *Behavioral Sciences*. 2019;10(1). DOI: 10.3390/bs10010010.
16. Sergienko E.A., Khlevnaya E.A., Kiseleva T.S. The role of emotional intelligence in the effectiveness of activity and psychological well-being of a person. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya. Sotsiokinetika = Bulletin of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics*. 2020;26(1):46–53. (in Russ.).
17. Lobczowski N.G., Lyons K., Greene J.A. et al. Socioemotional regulation strategies in a project-based learning environment *Contemporary Educational Psychology*. 2021;65:e101968. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2021.101968.
18. Markina N.V., Vyboishchik I.V., Pervukhina E.S., Gumnitskii M.E., Mikhailyuk L.G. Psychological resources of project activities of teachers included in subject Olympiads. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2021;14(2):27–37. (in Russ.).
19. Ngereja B., Hussein B., Andersen B. Does Project-Based Learning (PBL) Promote Student Learning? *A Performance Evaluation. Education Sciences*. 2020;10. DOI: 10.3390/educsci10110330.
20. Jitpaiboon T., Smith S., Gu Q. Critical Success Factors Affecting Project Performance: An Analysis of Tools, Practices, and Managerial Support. *Project Management Journal*. 2019;50:271–287. DOI: 10.1177/8756972819833545.
21. Sidorenkov A.V., Shtroo V.A. The role of the number of informal subgroups in the effectiveness of an industrial small group. *Organizatsionnaya psikhologiya = Organizational psychology*. 2023;13(1):35–58. (in Russ.).
22. Aranzabal A., Epelde E., Artetxe M. Team formation on the basis of Belbin’s roles to enhance students’ performance in project based learning. *Education for Chemical Engineers*. 2022;38:22–37. DOI: 10.1016/j.ece.2021.09.001.
23. Mergendoller J.R., Thomas J.W. Managing project based learning: Principles from the field. *Buck Institute for Education*. 2001. URL: https://dr-hatfield.com/science_rules/articles/Managing%20Project%20Based%20Learning.pdf
24. Garcia-Martin J., Perez-Martinez J.E. Method to Guide the Design of Project Based Learning Activities Based on Educational Theories. *International Journal of Engineering Education*. 2017;33(3):984–999.
25. Klementeva M.V. Project activity as a resource for personal and professional development of students. *Pisma v Emissiya. Offlain = Letters to Emission. Offline*. 2018;7:26–34. (in Russ.).
26. Baranova T.A. Integration of student project activities into the educational process of a modern university. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii = Modern high technology*. 2017;9:88–92. (in Russ.).
27. Shkunova A.A., Pleshanov K.A. Organization of project activities of students at a university: results of scientific research and development prospects. *Vestnik Mininskogo universiteta = Bulletin of Minin University*. 2017;4(21). (in Russ.). DOI: 10.26795/2307-1281-2017-4-4
28. Odarich I.N. Project activities in the educational process of the university. *Nauchen vektor na Balkanite = Vector learned in Balkanite*. 2017;1:18–21. (in Russ.).
29. Kovalenko Yu.A., Nikitina L.L. Project activities of students in the educational process of the university. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Kazan Technological University*. 2012;15(20):229–231. (in Russ.).
30. Popova M.S. Project activity as a means of developing creative activity of university students. *Gaudeamus*. 2017;16(3):101–103. (in Russ.).
31. Cifrian E., Andres A., Galan B. et al. Integration of different assessment approaches: application to a project-based learning engineering course. *Education for Chemical Engineers*. 2020;31:62–75. DOI: 10.1016/j.ece.2020.04.006.

32. Schulz B. The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge. *Journal of Language and Communication*. 2008;2:146–154.
33. Vetrov Yu.P. Features of organizing project activities in vocational education. *Vestnik Maikopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Maikop State Technological University*. 2019;2:41–48. (in Russ.).
34. Barabanshchikova V.V., Kaminskaya E.O. The phenomenon of procrastination in the activities of members of virtual project groups. *Natsional'nyi psikhologicheskii zhurnal = National Psychological Journal*. 2013;2(10):43–51. (in Russ.).
35. Fernandes S., Dinis-Carvalho J., Ferreira-Oliveira A. Improving the Performance of Student Teams in Project-Based Learning with Scrum. *Education Sciences*. 2021;11. DOI: 10.3390/educsci11080444.
36. DeFillippi R.J. Introduction: Project-based learning, reflective practices and learning. *Management learning*. 2001;32(1):5–10. DOI: 10.1177/1350507601321001.
37. Safonova K.I., Podol'skii S.V. Project activities of students at the university: planning projects and assessing the effectiveness of their implementation. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika = Society: sociology, psychology, pedagogy*. 2018;5:83–94. (in Russ.).
38. Noordin M.K., Nordin M.S. Project-based learning (PjBL) framework in developing non-technical skills for engineering students. *Advanced Science Letters*. 2018;24(6):4515–4518. DOI: 10.1166/asl.2018.11640.
39. Toktarova V.I., Semenova D.A., Zaripov R.N. Assessing the effectiveness of students' project activities based on their digital footprint. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Mari State University*. 2021;15(44):420–429. (in Russ.).
40. Başbay M., Ateş A. The reflections of student teachers on project based learning and investigating self-evaluation versus teacher evaluation. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2009;1:242–247. DOI: 10.1016/j.sbspro.2009.01.044.
41. Matyash N.V., Volodina Yu.A. Methodology for assessing students project competence. *Psikhologicheskie issledovaniya = Psychological research*. 2011;4(17). (in Russ.).
42. Vasileva E.I., Zerchaninova T.E., Ruchkin A.V. Assessing the performance of civil servants. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie = Management consulting*. 2016;4(88):14–26. (in Russ.).
43. Sultanova E.V., Ankudinova A.M. Assessing the effectiveness of project activities as a tool for developing leadership qualities of a civil servant. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie = Research Azimuth: Economics and Management*. 2019;8(26):67–70. (in Russ.).
44. Podkopaeva O.A. Forecasting, planning and modeling: an interdisciplinary approach and convergence of knowledge: monograph. Samara: Ofort LLC. 2015:351.
45. Gilev D.V., Mazurov V.D. Mathematical psychology, neural networks and recognition. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya = Psychology. Historical-critical reviews and modern studies*. 2019;8(3):21–27. (in Russ.).
46. Giannakas F., Troussas C., Voyiatzis I. et al. A deep learning classification framework for early prediction of team-based academic performance. *Applied Soft Computing*. 2021;106:e107355. DOI: 10.1016/j.asoc.2021.107355.
47. Kim D.Y., Han S.H., Kim H. et al. Structuring the prediction model of project performance for international construction projects: A comparative analysis. *Expert systems with applications*. 2009;36(2):1961–1971. DOI: 10.1016/j.eswa.2007.12.048.
48. Hussain S., Khan M.Q. Student-Performer: Predicting Students' Academic Performance at Secondary and Intermediate Level Using Machine Learning. *Annals of data science*. 2023;10(3):637–655. DOI: 10.1007/s40745-021-00341-0.
49. Martin A.J., Nejad H.G., Colmar S. et al. Adaptability: How students' responses to uncertainty and novelty predict their academic and non-academic outcomes. *Journal of Educational Psychology*. 2013;105(3):728–746. DOI: 10.1037/a0032794.
50. Fernández-Martín F.D., Arco-Tirado J.L., Hervás-Torres M. Grit as a predictor and outcome of educational, professional and personal success: A systematic review. *Psicología Educativa*. 2020;26(2):163–173. DOI: 10.5093/psed2020a11.

51. Fedotova M.A. Artificial intelligence technologies in predicting the effectiveness of teamwork: experience, problems and prospects for practical research. *Nauchnyi rezul'tat. Sotsiologiya i upravlenie = Scientific result. Sociology and management*. 2019;5(2). (in Russ.). DOI: 10.18413/2408-9338-2019-5-2-0-9

52. Slavutskaya E.V., Slavutskii L.A. On the choice of the structure of artificial neural networks and algorithms for analyzing psychodiagnostic data. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal = Kazan Pedagogical Journal*. 2020;5(142):202–210. (in Russ.).

53. Petrov A.N., Ivanova G.F., Slavutskaya E.V. Training a neural network as a tool for system analysis of multidimensional psychodiagnostic data. *Vestnik Chuvashskogo universiteta = Bulletin of the Chuvash University*. 2018;1:162–168. (in Russ.).

54. Slavutskaya E.V., Abrukov V.S., Slavutskii L.A. Neural network system analysis of level psychological characteristics. *Vestnik Chuvashskogo universiteta = Bulletin of the Chuvash University*. 2016;1:164–173. (in Russ.).

55. Rastrollo-Guerrero J.L., Gómez-Pulido J.A., Durán-Domínguez A. Analyzing and Predicting Students Performance by Means of Machine Learning: A Review. *Applied sciences*. 2020;10(3). DOI: 10.3390/app10031042.

56. Namoun A., Alshantqi A. Predicting Student Performance Using Data Mining and Learning Analytics Techniques: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*. 2021;11(1). DOI: 10.3390/app11010237.

Submitted 25.09.2023; approved after reviewing 24.10.2023; accepted for publication 01.11.2023.

About the authors

Yulia A. Dmitrieva, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Psychology of Management and Performance; Senior Researcher, Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Stress Resistance and Creativity, South Ural State University (76 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0331-4684>, e-mail: dmitrieva.julia.86@mail.ru

Svetlana Yu. Korobova, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Psychology of Management and Performance; Researcher, Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Stress Resistance and Creativity, South Ural State University (76 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8633-7231>, e-mail: k.svetlana-1991@mail.ru

Anastasia G. Gorskikh, Undergraduate student, Department of Psychology of Management and Performance, South Ural State University (76 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6479-8285>, e-mail: afanaseva7416@gmail.com

Contribution of the authors

Yu.A. Dmitrieva – research concept and design, data collection and analysis, text writing.

S.Yu. Korobova – data collection and analysis, text writing.

A.G. Gorskikh – data collection and analysis.

All authors have read and approved the final manuscript.