

Дифференциация студентов в проектной деятельности: математическое моделирование креативных ресурсов активности

Ю.А. Дмитриева ✉

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

✉ dmitrieva.julia.86@mail.ru

Аннотация

Обоснование. Существует запрос на повышение эффективности проектной деятельности в высшем образовании и качества обучения в целом, а также необходимость анализа значимых показателей креативных ресурсов студентов, обеспечивающих разнонаправленные тенденции активности, которые могут выступать параметрами их дифференциации для реализации проектной деятельности. **Цель:** определение ключевых психодиагностических и интегральных показателей креативных ресурсов, обеспечивающих поисковую и стабилизирующую тенденции активности и являющихся параметрами оптимальной дифференциации студентов для реализации проектной деятельности. **Материалы и методы.** Для диагностики креативных ресурсов активности студентов в рамках проектной деятельности использовался тест Г. Роршаха. Метод математического моделирования заключался в расчете интегральных показателей поисковой и стабилизирующей тенденций активности на основе двух типов взаимодействия значимых психодиагностических показателей креативных ресурсов (интеллектуальной инициативы, психофизической активности, эмоциональной реактивности и интеллектуального контроля). Выборка: 372 студента университета (возраст: $20,5 \pm 2,2$ года), из них 144 девушки (38,7 %) и 228 юношей (61,3 %). **Результаты.** Получены варианты соотношения показателей креативных ресурсов, обеспечивающих поисковую и стабилизирующую тенденции активности в проектной деятельности. Определены 6 групп студентов, отличающихся соотношением психодиагностических и интегральных показателей креативных ресурсов. Выявлены наибольшие и наименьшие по численности группы студентов, демонстрирующие неравномерное распределение креативных ресурсов. Установлено, что наибольшую точность имеет вариант дифференциации студентов, основанный на соотношении интегральных показателей активности по модели «сотрудничество», а наименьшую – на соотношении интегральных показателей по модели «конкуренция». Определены ключевые параметры креативных ресурсов для дифференциации групп студентов в проектной деятельности. **Заключение.** Результаты проведенного исследования могут быть использованы при разработке индивидуальных траекторий обучения и тренинговых программ через развитие и поддержание необходимого уровня креативности у студентов, включенных в проектную деятельность, с целью повышения качества освоения необходимых компетенций, эффективности в проектной деятельности и общего уровня успеваемости.

Ключевые слова: проектная деятельность, креативность, психологические ресурсы, креативные ресурсы, математическое моделирование, активность, дифференциация студентов, эффективность проектной деятельности

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

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Дмитриева Ю.А. Дифференциация студентов в проектной деятельности: математическое моделирование креативных ресурсов активности // Психология. Психофизиология. 2025. Т. 18, № 1. С. 16–30. DOI: 10.14529/jpps250102

Student differentiation in project-based learning: a mathematical modeling approach to assessing creative activity resources

Yu.A. Dmitrieva✉

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

✉ dmitrieva.julia.86@mail.ru

Abstract

Introduction. Enhancing the effectiveness of project-based learning in higher education and improving overall learning outcomes necessitate a more profound understanding of the factors influencing students' creative resources. These resources may serve as critical parameters for differentiating students in project-based contexts. **Aims:** the primary objectives of this study are to determine the psychodiagnostic and integral indicators of creative resources that facilitate exploratory and stabilizing tendencies in activity and to identify parameters for the effective differentiation of students in project-based learning settings. **Materials and methods.** Creative resources in project-based learning settings were assessed using the Rorschach test. Mathematical modeling was employed to calculate integral indices of exploratory and stabilizing tendencies based on the interaction of key psychodiagnostic indicators: cognitive initiative, psychophysical activity, emotional reactivity, and cognitive control. The study sample comprised 372 university students (mean age: 20.5 ± 2.2 years), including 144 females (38.7%) and 228 males (61.3%). **Results.** The study identified distinct patterns in the distribution of creative resources, with six student groups characterized by varying ratios of psychodiagnostic and integral indicators. The largest and smallest groups demonstrated uneven distributions of creative resources. Differentiation based on the cooperation model demonstrated the highest accuracy, while the competition model exhibited the lowest. **Conclusion.** Key parameters for differentiating students in project-based learning settings were established, providing a robust framework for tailoring educational strategies. The findings underscore the utility of mathematical modeling in identifying and differentiating students based on their creative resources. These results have practical implications for designing learning trajectories and training programs that foster and maintain optimal levels of creativity. By aligning project-based learning strategies with students' creative resource profiles, educators can enhance competency acquisition, project efficiency, and overall academic performance.

Keywords: project-based learning; creativity; psychological resources; creative resources; mathematical modeling; activity; student differentiation; project efficiency

Acknowledgments: This study was supported by the Russian Science Foundation (RSF), grant no. 23-28-10216, <https://rscf.ru/project/23-28-10216>

The author declares no conflict of interest.

For citation: Dmitrieva Yu.A. Student differentiation in project-based learning: a mathematical modeling approach to assessing creative activity resources. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2025;18(1):16–30. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps250102

Введение

На сегодняшний день внедрение и реализация проектного обучения в высшем образовании является наиболее эффективным методом подготовки специалистов к будущей профессиональной деятельности по сравнению с традиционными образовательными методами и технологиями [1, 2]. Его эффективность подтверждена в многочисленных исследованиях, экспериментально доказывающих положительное влияние осуществления проектной деятельности на развитие таких

важных в современной конкурентной среде навыков и компетенций студентов, как проактивность, самоменеджмент и саморегуляция, умение работать в команде при решении проблем¹ [3, 4].

¹ Veselov G.E., Pljonkin A.P., Fedotova A.Y. Project-based learning as an effective method in education // Proceedings of the 2019 International Conference on Modern Educational Technology (Nanjing, 28-30 Jun., 2019). New York: Association for Computing Machinery, 2019. P. 54–57. DOI: 10.1145/3341042.3341046

В исследованиях подчеркивается, что проектное обучение является лучшей моделью подготовки специалистов в современном образовании, однако оно не одинаково эффективно для всех обучающихся [2]. Реализация проектного обучения требует достижения определенного результата (подготовленного проекта, продукта), и при одинаковых внешних условиях студенты демонстрируют разный уровень его выполнения, следовательно, и разный уровень собственной эффективности в проектной деятельности, успешности обучения в целом.

На основе анализа теоретических и эмпирических исследований, посвященных изучению эффектов влияния проектного обучения в высшем образовании, выявлено, что успешность конкретного субъекта в такой деятельности зависит от множества параметров: как внешних – выдвигаемые требования и условия реализации деятельности [5], определенные компетенции преподавателя – знания и владение новыми технологиями, мотивация и терпение в работе со студентами², так и внутренних – индивидуальных особенностей участников проекта [3]. Тем самым в контексте проблематики повышения индивидуальной эффективности в проектной деятельности значение приобретают именно внутренние, психологические ресурсы студентов, вовлеченных в проектную деятельность.

На данный момент наиболее изученными психологическими ресурсами, связанными с эффективностью деятельности, являются следующие: мотивация достижения [6, 7], эмоциональный интеллект и эмоциональная регуляция [8], умение работать в команде и выстраивать гармоничные отношения с окружающими [9], навыки саморегуляции и особенности индивидуального реагирования на стрессоры [10] и др.

Еще одним психологическим ресурсом, имеющим большое значение для успешного осуществления проектной деятельности, является креативность студентов, уровень выраженности их креативных ресурсов. Тематика креативности и креативных ресурсов активности личности широко распространена

в отечественных и зарубежных исследованиях [11–14].

По мнению большинства исследователей, креативность – способность личности создавать новое, генерировать идеи, которые являются оригинальными, нестандартными и одновременно соответствуют контексту, требованиям деятельности [11, 14, 15]. На основании проведенного теоретического анализа одним из ключевых направлений изучения креативности является определение ее содержания и структуры, выявления ключевых компонентов креативности, выступающих ее ресурсами³ [11, 15].

Большинство исследователей в рамках данного направления отмечают наличие двух разнонаправленных подсистем в структуре креативности: дивергентного и конвергентного мышления в рамках психометрического подхода Дж. Гилфорда, Е. Торренса; новизны, оригинальности предлагаемых идей и их адаптивности, применимости, соответствия контекстам [11, 16]; инновационного и адаптационного факторов креативности [17–19], в том числе в контексте теории Kirton – Adaption-Innovation Theory [20]; тенденций к сохранению и изменению в исследованиях ресурсов инновационного лидерства и креативности В.Г. Грязевой-Добшинской [13, 21].

Понимание двойственности проявлений креативности и выявление параметров поисковой (инновационной) и стабилизирующей (адаптационной) тенденций активности важно в контексте исследований проектной деятельности, так как, с одной стороны, проектная деятельность в высшем образовании достаточно хорошо организована и реализуется с помощью комплекса мероприятий, соотносящихся с целями и задачами профессиональной деятельности [1]. Успешность студента при выполнении проектов, умение соответствовать выдвигаемым стандартам будет связана с его креативными ресурсами, обеспечивающими адаптационную, стабилизирующую направленность активности. С другой стороны, проектная деятельность, особенно на первых ее этапах (этапах создания и разработки идеи проекта), требует от студентов умения придумывать новое, преодолевать стандарты

² Megayanti T., Busono T., Maknun J. Project-based learning efficacy in vocational education: Literature review // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 830(4). ID art. 042075. DOI: 10.1088/1757-899X/830/4/042075

³ Karwowski M. Culture and Psychometric Studies of Creativity // The Palgrave Handbook of Creativity and Culture Research / Ed. V.P. Glăveanu. London: Palgrave Macmillan. 2016. P. 159–186. DOI: 10.1057/978-1-137-46344-9_8

деятельности [22, 23], что, несомненно, возможно при наличии соответствующего уровня выраженности креативных ресурсов поисковой, инновационной активности.

Таким образом, проблема, на решение которой направлено данное исследование, – поиск дифференцированного подхода к креативным ресурсам студентов для организации проектной деятельности и повышения ее эффективности. **Актуальность** исследования определяется запросом на повышение эффективности проектной деятельности в высшем образовании и качества обучения в целом, а также необходимостью анализа значимых показателей креативных ресурсов студентов, обеспечивающих разнонаправленные тенденции активности, которые могут выступать параметрами их дифференциации для реализации проектной деятельности.

Цель исследования заключается в определении ключевых психодиагностических и интегральных показателей креативных ресурсов, обеспечивающих поисковую и стабилизирующую тенденции активности и являющихся параметрами оптимальной дифференциации студентов для реализации проектной деятельности.

Гипотеза исследования: интегральные показатели креативных ресурсов, определяющие две разнонаправленные тенденции активности (поисковую и стабилизирующую) и рассчитанные с помощью значимых психодиагностических показателей, являются параметрами оптимальной дифференциации студентов в проектной деятельности.

Материалы и методы

Методика исследования. Для диагностики креативных ресурсов активности студентов в рамках проектной деятельности использовался тест Г. Роршаха, представляющий собой 10 стандартных рисунков с симметричными слабоструктурированными изображениями⁴ [24]. По результатам прохождения респондентом данной проективной методики возможно диагностировать различные структурные характеристики личности, такие как индивидуальные особенности аффективно-потребностной сферы, познавательной деятельности, креативных ре-

сурсов и творческого потенциала и т. д. В рамках исследования креативных ресурсов студентов использовались наиболее распространенные показатели по тесту Г. Роршаха: продуктивность деятельности (R); интеллектуальный контроль при выполнении деятельности (F%); композиционное мышление, способность к синтезу элементов, объединению различных факторов ситуации (Z); гибкость мышления, способность по-разному понимать и интерпретировать ключевые элементы ситуации (f); интеллектуальная активность, инициатива, выражающаяся в способности порождать и предлагать идеи (ΣM); психофизическая активность, энергетика импульсивных действий (ΣFMm); тревожность (c'); эмоциональная реактивность (ΣC); эмоциональная активация (L); реалистичность, стандартность восприятия и понимания действительности (Pop); оригинальность, способность преодолевать стандарты в деятельности (Orig).

Метод математического моделирования. Реализация метода математического моделирования креативных ресурсов активности студентов в проектной деятельности проходила в несколько этапов. На основании ранее проведенных исследований определены значимые показатели креативных ресурсов активности для каждой тенденции активности – поисковой (инновационной) и стабилизирующей. Данные показатели аналогичны значимым показателям креативных ресурсов субъектов в инновационной деятельности⁵ [13, 21]. Это обусловлено, во-первых, спецификой этих видов деятельности – необходимостью придумывать, создавать новое, оригинальное и одновременно соответствующее правилам и стандартам, требованиям окружающей действительности; во-вторых, особенностями как проектной, так и инновационной деятельности – неопределенностью и необходимостью принятия решений в короткие, сжатые сроки³ в соответствии с вызовами современности [11, 25].

Поисковая (инновационная) тенденция активности, которая направлена на изменение параметров функционирования, преодоление стандартов деятельности и создание нового (идей, продуктов, проектов), обеспечивается следующими значимыми показателями креа-

⁴ Ресурсы инновационного лидерства менеджеров: психологический инновационный аудит: учебное пособие / под ред. В.Г. Грязевой-Добшинской, Ю.А. Дмитриевой. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. 2016. 240 с.

⁵ Дмитриева Ю.А. Психологические ресурсы активности субъектов: на примере инновационной деятельности: автореф. дис. ... канд. психол. наук. Челябинск. 2021. 27 с.

тивных ресурсов – интеллектуальной инициативой (ΣM) и психофизической активностью (ΣFMm), а стабилизирующая тенденция активности, направленная, наоборот, на сохранение параметров, соответствие стандартам и контекстам деятельности, наибольшим образом обеспечивается показателями эмоциональной реактивности (ΣC) и интеллектуального контроля ($F\%$)³.

Теоретическими основаниями исследования и применяемого метода математического моделирования креативных ресурсов активности являются историко-эволюционный подход А.Г. Асмолова для описания саморазвивающихся систем [26]; теоретические основы концепции инновационного лидерства В.Г. Грязевой-Добшинской, в которых ресурсы инновационного лидерства анализируются с точки зрения баланса тенденций к сохранению и изменению, инновационной и адаптационной активности [13]; теория и методы моделирования и прогнозирования развития биологических систем [27, 28].

Математическое моделирование креативных ресурсов студентов заключалось в решении двух систем линейных уравнений, каждая из которых содержит два уравнения для описания развития поисковой или стабилизирующей тенденций активности³ [29, 30]. Данные две системы уравнений, позволяющие определить интегральные показатели каждой тенденции активности, отличаются типом взаимодействия показателей в структуре креативных ресурсов – модель «сотрудничество» и модель «конкуренция»³ [27, 28]. «Сотрудничество» – модель, в которой математически представлен максимально эффективный вариант из двух разнонаправленных тенденций активности, который заключается в объединении действия всех креативных ресурсов, когда обе тенденции актуализируются, дополняя друг друга. «Конкуренция» – это математическая модель, в которой представлено, наоборот, противостояние поисковой и стабилизирующей активности, проявляющееся в снижении выраженности одной тенденции под действием другой, когда обе активности проявляются несогласованно.

При решении каждой системы линейных уравнений были рассчитаны значения $Y_{кр}$ и $X_{кр}$, которые являются интегральными показателями поисковой и стабилизирующей тенденций и показывают эффект их взаимодействия. Коэффициенты в каждой системе урав-

нений определяются по результатам психологической диагностики по тесту Г. Роршаха как значения значимых показателей креативных ресурсов – интеллектуальной инициативы (ΣM), психофизической активности (ΣFMm), эмоциональной реактивности (ΣC) и интеллектуального контроля ($F\%$).

По результатам психодиагностического исследования креативных ресурсов студентов в проектной деятельности все значения по всем шкалам теста Г. Роршаха были стандартизированы и переведены в степени, которые использовались для математического моделирования и дальнейшего анализа.

В выборку исследования вошли студенты, обучающиеся на разных специальностях в университете ($n = 372$, возраст студентов: $20,47 \pm 2,23$ года). Выборка включала 144 девушки (38,7 %) и 228 юношей (61,3 %).

Для анализа данных психологической диагностики креативных ресурсов активности студентов использовались следующие статистические методы: описательные статистики, критерий χ^2 Пирсона, дискриминантный анализ. Все расчеты осуществлялись в статистическом пакете IBM SPSS 17.0.

Результаты

Результаты расчета показателей описательной статистики для креативных ресурсов активности студентов в проектной деятельности представлены в табл. 1.

Дифференциация студентов в проектной деятельности: варианты соотношения психодиагностических и интегральных показателей креативных ресурсов

Для разработки оптимального способа дифференциации студентов в проектной деятельности изучались варианты соотношения психодиагностических и интегральных показателей креативных ресурсов, обеспечивающих взаимодействие двух противоположных тенденций активности (поисковой и стабилизирующей). Соотношение психодиагностических показателей креативных ресурсов – это соотношение показателей интеллектуальной инициативы (ΣM) и интеллектуального контроля ($F\%$) по тесту Г. Роршаха, так как они наибольшим образом обеспечивают соответствующие тенденции активности³. Соотношение интегральных показателей – это соотношение показателей $Y_{кр}$ и $X_{кр}$, рассчитанных в результате математического моделирования для двух моделей («сотрудничество» и «кон-

Таблица 1

Table 1

Описательные статистики креативных ресурсов активности студентов в проектной деятельности
по тесту Г. Роршаха
Descriptive statistics of students' creative resources in project-based learning based on the Rorschach test

Показатель Indicator	Обозначение Symbol	M	SD
Продуктивность деятельности / Productivity	R	40,23	18,07
Интеллектуальный контроль / Cognitive control	F%	77,35	7,39
Композиционное мышление / Compositional thinking	Z	5,17	4,15
Гибкость / Flexibility	f	2,16	2,77
Эмоциональная активация / Emotional activation	L	0,30	67
Интеллектуальная инициатива / Cognitive initiative	ΣM	3,34	3,42
Психофизическая активность / Psychophysical activity	ΣFMm	3,28	3,54
Тревожность / Anxiety	c'	1,81	2,02
Эмоциональная реактивность / Emotional reactivity	ΣC	3,18	2,85
Популярность / Popular responses	Pop	6,67	2,57
Оригинальность / Original responses	Orig	2,60	2,42

курения»). В каждой математической модели расчет интегральных показателей активности осуществлялся на основе 4 значимых показателей по тесту Г. Роршаха: интеллектуальной инициативы (ΣM), психофизической активности (ΣFMm), эмоциональной реактивности (ΣC) и интеллектуального контроля (F%).

На основании выявленных вариантов соотношения двух тенденций креативных ресурсов активности все студенты были дифференцированы на 6 групп:

– «проджект менеджеры» – студенты с высоким уровнем показателей поисковой и стабилизирующей тенденций активности, обладающие комплексом необходимых креативных ресурсов для реализации проектов;

– «активные поисковики» – студенты с высоким уровнем показателей поисковой активности и средним или низким уровнем показателей стабилизирующей активности, такое сочетание креативных ресурсов дает преимущество на первоначальных этапах разработки идеи проекта, генерации способов его реализации;

– «потенциальные поисковики» – студенты со средним уровнем показателей поисковой активности и средним или низким уровнем показателей стабилизирующей активности (уровень показателей поисковой активности всегда выше, чем уровень показателей стабилизирующей активности);

– «активные стабилизаторы» – студенты со средним или низким уровнем показателей поисковой активности и высоким уровнем показате-

телей стабилизирующей активности, такое сочетание креативных ресурсов адаптационной направленности дает преимущество при реализации и оформлении проекта в соответствии с выдвигаемыми требованиями деятельности;

– «потенциальные стабилизаторы» – студенты со средним уровнем показателей стабилизирующей активности (уровень показателей поисковой активности всегда ниже, чем уровень показателей стабилизирующей активности);

– «пассивные консерваторы» – студенты с низким уровнем показателей обеих тенденций активности, такие студенты вероятнее всего будут испытывать сложности в проектном обучении, особенно при необходимости генерирования идей, создания продукта.

В табл. 2 представлены результаты сравнительного анализа численности студентов в шести группах, по-разному демонстрирующих креативные ресурсы в проектной деятельности. Каждая группа студентов отличается соотношением или психодиагностических, или интегральных показателей активности согласно двум моделям – «сотрудничество» и «конкуренция».

Сравнительный анализ полученных вариантов дифференциации студентов по соотношению креативных ресурсов позволил выявить следующие закономерности. Практически во всех вариантах дифференциации значимо преобладают студенты с креативными ресурсами, которые потенциально можно раз-

Таблица 2
Table 2

Дифференциация студентов по соотношению психодиагностических и интегральных показателей
креативных ресурсов активности
Differentiation of students based on the relationship between psychodiagnostic and integral indicators
of creative activity resources

Соотношение показателей креативных ресурсов для дифференциации студентов (n = 372) Relationship between creative activity resources as a basis for student differentiation (n = 372)	Группа студентов Group						χ^2
	1 ПМ PM	2 АП AS	3 ПП PS	4 АС ASt	5 ПС PSt	6 ПК PC	
Психодиагностические показатели ($\Sigma M : F\%$) Psychodiagnostic indicators ($\Sigma M : F\%$)	2	33	149	25	157	6	353,87**
Модель «сотрудничество» / The “cooperation” model							
Интегральные показатели (Ykr : Xkr) Integral indicators (Ykr : Xkr)	52	49	87	51	129	4	141,42**
Модель «конкуренция» / The “competition” model							
Интегральные показатели (Ykr : Xkr) Integral indicators (Ykr : Xkr)	1	48	129	21	157	16	282,37**

Условные обозначения: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$; ПМ – проджект-менеджеры; АП – активные поисковики; ПП – потенциальные поисковики; АС – активные стабилизаторы; ПС – потенциальные стабилизаторы; ПК – пассивные консерваторы.

Note: * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$; PM – project managers; AS – active searchers; PS – potential searchers; ASt – active stabilizers; PSt – potential stabilizers; PC – passive conservators.

вивать, в том числе в рамках проектной деятельности, – это группы «потенциальные поисковики» и «потенциальные стабилизаторы».

Однако можно заметить переструктурирование групп студентов, дифференцированных по соотношению интегральных показателей креативных ресурсов, по сравнению с дифференциацией на основе психодиагностических показателей по тесту Г. Роршаха. Выявлена оптимизация дифференциации студентов на группы по соотношению интегральных показателей активности согласно модели «сотрудничество» за счет увеличения группы студентов с максимальными креативными ресурсами (группы «проджект-менеджеров») и уменьшения численности групп «потенциальных стабилизаторов» и «пассивных консерваторов», не обладающих достаточными креативными ресурсами для проектной деятельности.

*Сравнительный анализ точности
дифференциации студентов
по соотношению креативных ресурсов
активности: дискриминантный анализ*

Точность трех вариантов дифференциации студентов на шесть групп по выявленным соотношениям психодиагностических и инте-

гральных показателей креативных ресурсов для моделей «сотрудничество» и «конкуренция» определялась методом дискриминантного анализа.

Для каждого варианта дифференциации студентов в проектной деятельности дискриминантный анализ осуществлялся с помощью пошагового отбора переменных с целью выявления наиболее значимых для различения показателей креативных ресурсов. Коэффициенты стандартизованных дискриминантных функций и процент объясненной дисперсии представлены в табл. 3–5.

Точность дифференциации студентов на группы на основе использования соотношения психодиагностических показателей креативных ресурсов активности составила 80,9 %. Помимо показателей интеллектуальной инициативы и интеллектуального контроля вклад в различение групп студентов вносят также показатели продуктивности деятельности и оригинальности. Из четырех стандартизованных дискриминантных функций существенный вклад в дифференциацию субъектов вносят первые две функции, объясняющие 79,8 и 19,5 % дисперсии (λ Уилкса – 0,177 и

Таблица 3
Table 3

Вклады психодиагностических показателей креативных ресурсов активности
в дифференциацию студентов на группы
Contributions of psychodiagnostic indicators in differentiating students into groups
based on creative activity resources

Показатели Indicators	Канонические дискриминантные функции Canonical discriminant functions			
	1	2	3	4
Продуктивность деятельности, R / Productivity, R	0,193	–0,042	1,174	–0,095
Интеллектуальный контроль, F% / Cognitive control, F%	–0,504	0,867	0,164	–0,037
Интеллектуальная инициатива, ΣM Cognitive initiative, ΣM	0,917	0,442	–0,268	–0,094
Оригинальность, Orig / Original responses, Orig	–0,212	–0,149	–0,508	1,074
% дисперсии / % of dispersion	79,8	19,5	0,7	0,01

Таблица 4
Table 4

Вклады интегральных показателей креативных ресурсов в дифференциацию студентов на группы.
Модель «сотрудничество»
Contributions of integral indicators in differentiating students into groups based on creative activity resources.
The “cooperation” model

Показатели Indicators	Канонические дискриминантные функции Canonical discriminant functions				
	1	2	3	4	5
Продуктивность деятельности, R Productivity, R	0,076	–0,127	0,565	–0,057	0,220
Интеллектуальный контроль, F% Cognitive control, F%	–0,191	–0,585	–0,401	0,119	0,693
Композиционное мышление, Z Compositional thinking, Z	0,115	0,083	–0,155	–0,078	0,733
Гибкость, f / Flexibility, f	–0,159	0,123	–0,126	–0,297	–0,331
Интеллектуальная инициатива, ΣM Cognitive initiative, ΣM	0,286	0,502	0,408	–0,388	–0,524
Психофизическая активность, ΣFMm Psychophysical activity, ΣFMm	0,178	0,171	0,995	0,978	0,444
Тревожность, c' / Anxiety, c'	0,088	0,183	–0,103	0,034	0,125
Эмоциональная реактивность, ΣC / Emotional reactivity, ΣC	–0,048	–0,049	–0,488	–1,054	–0,024
Оригинальность, Orig / Original responses, Orig	–0,188	–0,132	–0,152	0,622	–0,432
Интегральный показатель стабилизирующей активности, X / Index of stabilizing activity, X	1,108	–0,507	0,781	0,690	0,070
Интегральный показатель поисковой активнос- ти, Y / Index of exploratory activity, Y	–0,214	0,409	–1,273	0,080	0,448
% дисперсии / % of dispersion	61,8	32,0	4,0	1,6	0,5

0,611 соответственно). В первой функции наибольший вклад имеет показатель интеллектуальной инициативы, что соответствует поисковой тенденции активности, а во второй функции – показатель интеллектуального контроля, что соответствует стабилизирующей тенденции (см. табл. 3). При этом в каждой функции максимально значимый показатель одной из тенденций активности противопоставляется показателю противоположной тенденции.

Правильность отнесения студентов к обозначенным шести группам по соотношению интегральных показателей креативных ресурсов составляет 82,5 % для модели «сотрудничество» и 79,8 % – для модели «конкуренция» соответственно.

При проверке точности дифференциации студентов по соотношению интегральных показателей активности по модели «сотрудничество» из пяти стандартизованных дискриминантных функций существенный вклад вносят

Таблица 5
Table 5

Вклады интегральных показателей креативных ресурсов в дифференциацию студентов на группы.
Модель «конкуренция»
Contributions of integral indicators in differentiating students into groups based on creative activity resources.
The "competition" model

Показатели Indicators	Канонические дискриминантные функции Canonical discriminant functions				
	1	2	3	4	5
Интеллектуальный контроль, F% Cognitive control, F%	0,384	0,077	0,923	0,431	0,244
Эмоциональная активация, L Emotional activation, L	-0,124	0,070	0,446	0,062	-0,023
Интеллектуальная инициатива, ΣМ Cognitive initiative, ΣМ	-0,468	-0,003	-0,478	0,241	-0,840
Психофизическая активность, ΣFMm Psychophysical activity, ΣFMm	0,009	0,170	-0,607	-0,022	0,978
Тревожность, с' / Anxiety, с'	-0,172	-0,068	0,189	0,247	-0,289
Эмоциональная реактивность, ΣС Emotional reactivity, ΣС	-0,122	-0,357	0,366	-0,564	-0,548
Оригинальность, Orig Original responses, Orig	0,167	0,027	-0,343	0,742	0,311
Интегральный показатель стабилизирующей активности, X Index of stabilizing activity, X	0,689	1,146	-0,300	0,228	0,485
Интегральный показатель поисковой активности, Y / Index of exploratory activity, Y	-0,305	0,902	0,597	0,217	0,679
% дисперсии / % of dispersion	67,2	28,6	3,0	0,7	0,5

четыре функции, объясняющие максимальный процент дисперсии (λ Уилкса – 0,083; 0,316; 0,772 и 0,912).

Первая и четвертая дискриминантные функции соответствуют стабилизирующей тенденции активности, так как они образованы или только интегральным показателем стабилизирующей тенденции активности, или совокупностью данного показателя и психодиагностических показателей креативных ресурсов студентов. Вторая и третья дискриминантные функции характеризуют противостояние поисковой и стабилизирующей тенденций активности, каждая из которых подкрепляется показателями по тесту Г. Роршаха (в одном случае обеспечивающих данную тенденцию активности, в другом – противоположную).

Для дифференциации студентов по соотношению интегральных показателей активности по модели «сотрудничество» значимый вклад вносят только три стандартизованные дискриминантные функции из пяти имеющихся (λ Уилкса – 0,096; 0,376 и 0,840).

Первая и третья дискриминантные функции характеризуют противостояние поисковой и стабилизирующей тенденций активности, каждая из которых подкрепляется психо-

диагностическими показателями креативных ресурсов (в первой функции обеспечивающих данную тенденцию, во второй функции – противоположную тенденцию активности). Вторая дискриминантная функция соответствует объединению креативных ресурсов, обеспечивающих две противоположные тенденции активности.

Выводы и обсуждение

По результатам проведенного исследования креативных ресурсов активности как параметров дифференциации студентов в проектной деятельности получены следующие результаты.

Получены варианты соотношения показателей креативных ресурсов, обеспечивающих выраженность поисковой и стабилизирующей тенденций активности. Каждый вариант соотношения учитывает уровень значимых психодиагностических показателей креативных ресурсов, а также структуру и их взаимодействие при расчете интегральных показателей. Данные варианты соотношения показателей креативных ресурсов являются основаниями для дифференциации студентов в проектной деятельности.

Определены 6 групп студентов, дифференцированных по соотношению психодиагностических и интегральных показателей, обеспечивающих поисковую и стабилизирующую тенденции активности. Способ дифференциации субъектов на основе метода математического моделирования разных типов взаимодействия двух противоположных тенденций активности, направленных на сохранение / изменение был ранее апробирован при исследовании социально-психологических ресурсов команд менеджеров, проявляющихся в особенностях их командно-ролевого репертуара [30].

В данном исследовании выявлены наибольшие по численности группы «потенциальных поисковиков» и «потенциальных стабилизаторов», т. е. тех студентов, креативные ресурсы которых можно развивать, повышая тем самым их эффективность в проектной деятельности и обучения в целом. Данные результаты частично соотносятся с исследованиями, доказывающими положительное влияние проектного обучения на улучшение когнитивных навыков, в том числе критического и творческого мышления [31], креативности [1] у всех студентов, включенных в проектную деятельность. На основании полученных результатов целесообразно проводить дифференцированное обучение студентов в проектной деятельности, развивая тем самым инновационное мышление и креативность [22, 32, 33].

Выявлены группы студентов, имеющие минимальную численность, – группы «проджект-менеджеров» и «пассивных консерваторов», в которые вошли те респонденты, у которых креативные ресурсы, обеспечивающие противоположные тенденции активности, либо одновременно максимально выражены, либо минимально. Данные результаты подтверждают неравномерность распределения креативных ресурсов в выборке, отличие распределения показателей креативности от нормального, что соответствует исследованиям нелинейных процессов в психологических и социальных науках⁶ [34, 35].

⁶ Грязева-Добшинская В.Г., Дмитриева Ю.А. Гиперболическое распределение и способы статистического анализа данных в психологических исследованиях творчества и искусства // Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития. сб. науч. тр. М.: Институт психологии РАН. 2017. С. 1152–1159.

На основании сравнительного анализа трех вариантов дифференциации студентов в проектной деятельности выявлено, что наибольшую точность имеет вариант, основанный на соотношении интегральных показателей активности по модели «сотрудничество», а наименьшую – на соотношении интегральных показателей по модели «конкуренция».

Полученные дискриминантные функции, лежащие в основе дифференциации студентов в проектной деятельности на группы, характеризуют различные варианты взаимодействия поисковой и стабилизирующей тенденций активности (противодействие или дополнение, объединение), подкрепленные различным сочетанием психодиагностических показателей креативных ресурсов.

Определены ключевые параметры креативных ресурсов для дифференциации студентов на группы.

При дифференциации студентов по психодинамическим показателям креативных ресурсов помимо интеллектуальной инициативы и интеллектуального контроля, соотношение которых лежит в ее основе, вклад играют показатели продуктивности деятельности и оригинальности, что значимо в контексте проектного обучения. Полученный результат согласуется с исследованием М.А. Runco, G.J. Jaeger, в котором доказана важность показателя оригинальности при оценке общей креативности при решении различных задач [16].

При дифференциации студентов по интегральным показателям креативных ресурсов согласно обеим моделям «сотрудничество» и «конкуренция» вклад вносят сами интегральные показатели поисковой и стабилизирующей тенденций и психодиагностические показатели, с помощью которых они были рассчитаны, – интеллектуальная инициатива, психофизическая активность, эмоциональная реактивность и интеллектуальный контроль.

Помимо этого, при дифференциации студентов согласно модели «сотрудничество», когда предполагается объединение креативных ресурсов противоположных тенденций, значимыми также являются показатели продуктивности деятельности и оригинальности (как и при дифференциации по психодиагностическим показателям), а также гибкость и композиционность мышления, тревожность. Полученные результаты могут быть дополнены пониманием того, что гибкость мышления, являющаяся одним из основных показателей

креативности, может выступать и в качестве личностного ресурса и механизма адаптации у студентов [36], способствовать саморегуляции, помогать справиться со стрессом [37].

При дифференциации студентов по модели «конкуренция», где идет противостояние двух тенденций активности, значимый вклад вносят показатели оригинальности и тревожности, а также эмоциональной активации.

Результаты проведенного исследования (выявленные значимые креативные ресурсы

студентов, интегральные показатели поисковой и стабилизирующей активности, а также варианты дифференциации студентов в проектной деятельности) могут быть использованы при разработке индивидуальных траекторий обучения для повышения эффективности в проектной деятельности, а также при разработке программ, направленных на развитие креативных ресурсов студентов в целях повышения качества освоения необходимых компетенций и общего уровня успеваемости.

Список источников

1. Andriyani R., Shimizu K., Widiyatmoko A. The effectiveness of project-based learning on students' science process skills: a literature review // *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. Vol. 1321(3). ID art. 032121. DOI: 10.1088/1742-6596/1321/3/032121
2. Integration of different assessment approaches: application to a project-based learning engineering course / E. Cifrian, A. Andres, B. Galan, J.R. Viguri // *Education for Chemical Engineers*. 2020. Vol. 31. P. 62–75. DOI: 10.1016/j.ece.2020.04.006
3. The impact of flipped project-based learning on self-regulation in higher education / M. Zarouk, E. Olivera, P. Peres, M. Khaldi // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 2020. Vol. 15(17). P. 127–147. DOI: 10.3991/ijet.v15i17.14135
4. Goyal M., Gupta C., Gupta V. A meta-analysis approach to measure the impact of project-based learning outcome with program attainment on student learning using fuzzy inference systems // *Heliyon*. 2022. Vol. 8(8). ID art. e10248. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10248
5. 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
6. Ngereja B., Hussein B., Andersen B. Does project-based learning (PBL) promote student learning? A performance evaluation // *Education Sciences* 2020. Vol. 10(11). ID art. 330. DOI: 10.3390/educsci10110330
7. Parrado-Martínez P., Sánchez-Andújar S. Development of competences in postgraduate studies of finance: A project-based learning (PBL) case study // *International Review of Economics Education*. 2020. Vol. 35. ID art. 100192. DOI: 10.1016/j.iree.2020.100192
8. Socially shared metacognition in a project-based learning environment: A comparative case study / N.G. Lobczowski, K. Lyons, J.A. Greene, J.E. McLaughlin // *Learning, Culture and Social Interaction*. 2021. Vol. 30. ID art. 100543. DOI: 10.1016/j.lcsi.2021.100543
9. 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
10. 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
11. Психология креативности / Т. Любарт, К. Муширу, С. Торджман, Ф. Зенасни. М.: Litres, 2022. 300 с.
12. Холодная М.А. Интеллект, креативность, обучаемость: ресурсный подход (о развитии идей В.Н. Дружинина) // *Психологический журнал*. 2015. Т. 36, № 5. С. 5–14.
13. Грязева-Добшинская В.Г. Инновационное лидерство: моделирование тенденций активности менеджеров предприятия // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Психология»*. 2010. № 17 (193). С. 9–17.
14. Щебланова Е.И. Исследовательские методологии и методы изучения креативности в отечественной психологии // *Теоретическая и экспериментальная психология*. 2018. Т. 11, № 4. С. 39–53.
15. Kaufman J.C., Glăveanu V.P. An overview of creativity theories // *Creativity: An Introduction*. New York: Cambridge University Press. 2021. P. 17–30. DOI: 10.1017/9781108776721.003

16. Runko M.A., Jaeger G.J. The Standard Definition of Creativity // *Creativity Research Journal*. 2012. Vol. 24(1). P. 92–96. DOI: 10.1080/10400419.2012.650092
17. Kim K.H., Pierce R.A. Adaptive Creativity and Innovative Creativity // *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship* / E.G. Carayannis (Ed.). New York: Springer. 2013. P. 35–40. DOI: 10.1007/978-1-4614-6616-1_21-2
18. Krumm G., Lemos V., Filippetti V.A. Factor structure of the Torrance Tests of Creative Thinking Figural Form B in Spanish-speaking children: Measurement invariance across gender // *Creativity Research Journal*. 2014. Vol. 26(1). P. 72–81. DOI: 10.1080/10400419.2013.843908
19. Relationship between Creativity, Personality and Entrepreneurship: An Exploratory Study / H.M. Campos, A.M. Rubio, G.H. Atondo, Y.M.P. Chorres // *International Business Research*. 2015. Vol. 8(8). P. 59–71. DOI: 10.5539/ibr.v8n8p59
20. Kirton M. Adaptors and innovators: A description and measure // *Journal of Applied Psychology*. 1976. Vol. 61(5). P. 622–629. DOI: 10.1037/0021-9010.61.5.622
21. Грязева-Добшинская В.Г., Дмитриева Ю.А. Баланс тенденций активности менеджеров: факторно-аналитическое исследование ресурсов инновационного лидерства // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Психология»*. 2016. Т. 9. № 1. С. 103–108.
22. Wu T.T., Wu Y.T. Applying project-based learning and SCAMPER teaching strategies in engineering education to explore the influence of creativity on cognition, personal motivation, and personality traits // *Thinking Skills and Creativity*. 2020. Vol. 35. ID art. 100631. DOI: 10.1016/j.tsc.2020.100631
23. Project-Based Learning: Innovation to improve the suitability of productive competencies in vocational high schools with the needs of the world of work / M. Fajra, Suparno, Sukardi et al. // *International Journal of Multi Science*. 2020. Vol. 1(8). P. 1–11. URL: <https://multisciencejournal.com/index.php/ijm/article/view/83/65> (дата обращения 10.10.2024)
24. Ассанович М. Интегративная система психодиагностики методом Роршаха. М.: Когито-Центр, 2021. 397 с.
25. Асмолов А.Г. Психология современности: вызовы неопределенности, сложности, разнообразия // *Mobilis in mobile: личность в эпоху перемен* / под общ. ред. А. Асмолова. М.: Издательский Дом ЯСК, 2019. С. 13–29.
26. Асмолов А.Г. Культурно-историческая психология и конструирование миров. Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 1996. 768 с.
27. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М.: Институт компьютерных исследований, 2004. 288 с.
28. Одум Е. Экология. М.: Просвещение, 1968. 480 с.
29. Грязева-Добшинская В.Г., Дмитриева Ю.А. Лидерство в инновациях: моделирование ресурсов активности менеджеров. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. 124 с.
30. Грязева-Добшинская В.Г., Дмитриева Ю.А. Диагностика и моделирование социально-психологических ресурсов команды менеджеров в условиях введения инноваций // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Психология»*. 2011. № 18 (235). С. 111–117.
31. Alamri M.M. Using blended project-based learning for students' behavioral intention to use and academic achievement in higher education // *Education Sciences*. 2021. Vol. 11(5). ID art. 207. DOI: 10.3390/educsci11050207
32. Barak M., Yuan S. A cultural perspective to project-based learning and the cultivation of innovative thinking // *Thinking Skills and Creativity*. 2021. Vol. 39. ID art. 100766. DOI: 10.1016/j.tsc.2020.100766
33. Culclasure B.T., Longest K.C., Terry T.M. Project-based learning (PjBL) in three southeastern public schools: Academic, behavioral, and social-emotional outcomes // *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 2019. Vol. 13(2). ID art. 5. DOI: 10.7771/1541-5015.1842
34. Грязева-Добшинская В.Г. Современное искусство и личность: гармонии и катастрофы. М.: Академический проект. 2002. 402 с.
35. Петров В.М., Яблонский А.И. Математика и социальные процессы (гиперболические распределения и их применение). М.: Знание. 1980. 64 с.
36. Дмитриева Ю.А., Калашникова А.С. Гибкость мышления как ресурс переживания стрессовых и фрустрирующих ситуаций // *Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Психологические науки*. 2023. № 2. С. 36–49. DOI: 10.18384/2310-7235-2023-2-36-49

37. Cognitive Control and Flexibility in the Context of Stress and Depressive Symptoms: The Cognitive Control and Flexibility Questionnaire / R.L. Gabrys, N. Tabri, H. Anisman, K. Matheson // *Frontiers in Psychology*. 2018. Vol. 9. P. 1–19. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.02219

Поступила 25.12.2024; одобрена после рецензирования 13.02.2025; принята к публикации 17.02.2025.

Информация об авторе

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

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Andriyani R., Shimizu K., Widiyatmoko A. The effectiveness of project-based learning on students' science process skills: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1321(3):032121. DOI: 10.1088/1742-6596/1321/3/032121
2. Cifrian E., Andres A., Galan B., Viguri J.R. 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
3. Zarouk M., Olivera E., Peres P., Khaldi M. The impact of flipped project-based learning on self-regulation in higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 2020;15(17):127–147. DOI: 10.3991/ijet.v15i17.14135
4. Goyal M., Gupta C., Gupta V. A meta-analysis approach to measure the impact of project-based learning outcome with program attainment on student learning using fuzzy inference systems. *Heliyon*. 2022;8(8):e10248. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10248
5. 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
6. Ngeraja B., Hussein B., Andersen B. Does project-based learning (PBL) promote student learning? A performance evaluation. *Education Sciences*. 2020;10(11):330. DOI: 10.3390/educsci10110330
7. Parrado-Martínez P., Sánchez-Andújar S. Development of competences in postgraduate studies of finance: a project-based learning (PBL) case study. *International Review of Economics Education*. 2020;35:100192. DOI: 10.1016/j.iree.2020.100192
8. Lobczowski N.G., Lyons K., Greene J.A., McLaughlin J.E. Socially shared metacognition in a project-based learning environment: a comparative case study. *Learning, Culture and Social Interaction*. 2021;30:100543. DOI: 10.1016/j.lcsi.2021.100543
9. 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
10. Dmitrieva Y.A., Korobova S.Y., Kochkina D.V. Individual response to stressors and efficiency in project activities. *Behavioral Sciences*. 2019;10(1):10. DOI: 10.3390/bs10010010
11. Lyubart T., Mushiru K., Tordzhman S., Zenasni F. *Psikhologiya kreativnosti* [Psychology of creativity]. Moscow: Litres. 2022:300. (in Russ.).
12. Kholodnaya M.A. Intelligence, creativity, learnability: a resource approach (on the development of V.N. Druzhinin's ideas). *Psikhologicheskii zhurnal = Psychological Journal*. 2015;36(5):5–14. (in Russ.).
13. Gryazeva-Dobshinskaya V.G. Innovative leadership: modeling activity trends of enterprise managers. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Psikhologiya" = Bulletin of the South Ural State University. Series Psychology*. 2010;17(193):9–17. (in Russ.).

14. Shcheblanova E.I. Research methodologies and methods for studying creativity in Russian psychology. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya* = *Theoretical and Experimental Psychology*. 2018;11(4):39–53. (in Russ.).
15. Kaufman J.C., Glăveanu V.P. An overview of creativity theories. In: *Creativity: An Introduction*. New York: Cambridge University Press. 2021:17–30. DOI: 10.1017/9781108776721.003
16. Runko M.A., Jaeger G.J. The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*. 2012;24(1):92–96. DOI: 10.1080/10400419.2012.650092
17. Kim K.H., Pierce R.A. Adaptive Creativity and Innovative Creativity. In: *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship* / Ed. E.G. Carayannis. New York: Springer. 2013:35–40. DOI: 10.1007/978-1-4614-6616-1_21-2
18. Krumm G., Lemos V., Filippetti V.A. Factor structure of the Torrance Tests of Creative Thinking Figural Form B in Spanish-speaking children: Measurement invariance across gender. *Creativity Research Journal*. 2014;26(1):72–81. DOI: 10.1080/10400419.2013.843908
19. Campos H.M., Rubio A.M., Atondo G.H., Chorres Y.M.P. Relationship between Creativity, Personality and Entrepreneurship: An Exploratory Study. *International Business Research*. 2015;8(8):59–71. DOI: 10.5539/ibr.v8n8p59
20. Kirton M. Adaptors and innovators: A description and measure. *Journal of Applied Psychology*. 1976;61(5):622–629. DOI: 10.1037/0021-9010.61.5.622
21. Gryazeva-Dobshinskaya V.G., Dmitrieva Yu.A. The Balance of Trends of Activity Managers: Factor-Analytical Research of Resources of Innovation Leadership. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Psikhologiya"* = *Bulletin of South Ural State University. Seriya "Psychology"*. 2016;9(1):103–108. (in Russ.).
22. Wu T.T., Wu Y.T. Applying project-based learning and SCAMPER teaching strategies in engineering education to explore the influence of creativity on cognition, personal motivation, and personality traits. *Thinking Skills and Creativity*. 2020;35:100631. DOI: 10.1016/j.tsc.2020.100631
23. Fajra M., Suparno, Sukardi et al. Project-Based Learning: innovation to improve the suitability of productive competencies in vocational high schools with the needs of the world of work. *International Journal of Multi Science*. 2020;1(8):1–11. Available at: <https://multisciencejournal.com/index.php/ijm/article/view/83/65> (accessed: 02.10.2024)
24. Assanovich M. *Integrativnaia sistema psikhodiagnostiki metodom Rorshaka* [Integrative system of psychodiagnosics using the Rorschach method]. Moscow: Kogito-Tsentr. 2021:397. (in Russ.).
25. Asmolov A.G. *Psikhologiya sovremennosti: vyzovy neopredelennosti, slozhnosti, raznoobraziya* [Modern Psychology: challenges of uncertainty, complexity, diversity]. *Mobilis in mobile: lichnost' v epokhu peremen* [Personality in an era of change]. Ed. A. Asmolov. Moscow: Izdatel'skii Dom YASK. 2019:13–29. (in Russ.).
26. Asmolov A.G. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya i konstruirovaniye mirov* [Cultural-historical psychology and world construction]. Voronezh: Izdatel'stvo NPO "MODEK". 1996:768. (in Russ.).
27. Volterra V. *Matematicheskaya teoriya borby za sushchestvovanie* [Mathematical theory of the struggle for existence]. Moscow: Institut kompiuternykh issledovaniy Publ. 2004:288. (in Russ.).
28. Odum E. *Ekologiya* [Ecology]. Moscow: Prosveshchenie Publ. 1968:480. (in Russ.).
29. Gryazeva-Dobshinskaya V.G., Dmitrieva Yu.A. *Liderstvo v innovatsiyakh: modelirovaniye resursov aktivnosti menedzherov* [Leadership in innovation: modeling managerial activity resources]. Chelyabinsk: Izdatel'skii tsentr YuUrGU. 2016:124. (in Russ.).
30. Gryazeva-Dobshinskaya V.G., Dmitrieva Yu.A. Diagnostics and modeling of socio-psychological resources of a managerial team under innovation implementation conditions. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Psikhologiya"* = *Bulletin of South Ural State University. Seriya "Psychology"*. 2011;18(235):111–117. (in Russ.).
31. Alamri M.M. Using blended project-based learning for students' behavioral intention to use and academic achievement in higher education. *Education Sciences*. 2021;11(5):207. DOI: 10.3390/educsci11050207
32. Barak M., Yuan S. A cultural perspective to project-based learning and the cultivation of innovative thinking. *Thinking Skills and Creativity*. 2021;39:100766. DOI: 10.1016/j.tsc.2020.100766

33. Culclasure B.T., Longest K.C., Terry T.M. Project-based learning (PjBL) in three southeastern public schools: academic, behavioral, and social-emotional outcomes. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 2019;13(2):5. DOI: 10.7771/1541-5015.1842

34. Gryazeva-Dobshinskaya V.G. *Sovremennoe iskusstvo i lichnost': garmonii i katastrofy* [Modern art and personality: harmony and catastrophes]. Moscow: Akademicheskii proekt Publ. 2002:402. (in Russ.).

35. Petrov V.M., Yablonskii A.I. *Matematika i sotsial'nye processy (giperbolicheskie raspredeleniya i ikh primeneniye)* [Mathematics and social processes (hyperbolic distributions and their application)]. Moscow: Znanie Publ. 1980:64. (in Russ.).

36. Dmitrieva Yu.A., Kalashnikova A.S. Flexibility of thinking as a resource for experiencing stressful and frustrating situations. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta prosveshcheniya. Seriya: Psikhologicheskie nauki = Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Psychological Sciences*. 2023;2:36–49. (in Russ.). DOI: 10.18384/2310-7235-2023-2-36-49.

37. Gabrys R.L., Tabri N., Anisman H., Matheson K. Cognitive Control and Flexibility in the Context of Stress and Depressive Symptoms: The Cognitive Control and Flexibility Questionnaire. *Frontiers in Psychology*. 2018;9:1–19. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.02219

Submitted 25.12.2024; approved after reviewing 13.02.2025; accepted for publication 17.02.2025.

About the author

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

The author has read and approved the final manuscript.