

Научная статья
Статья в открытом доступе
УДК 331.101.1: 001.891
doi: 10.30987/2658-4026-2023-4-367-377

Модель интегральной оценки креативности на основе ее частных показателей

Ольга Федоровна Дворникова^{1,2✉}, Печников Андрей Николаевич²

¹ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, Россия

² Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург, Россия

¹ olga.dvornikova.68@mail.ru;

² pan287@yandex.ru;

Аннотация.

Рассмотрены проблемы количественных оценок феномена креативности. Обоснована необходимость разработки модели, позволяющей получать количественную оценку креативности респондента. Предложено использование в качестве основы для разработки модели концепции креативности 4К, предложенной Д. Кауфманом. В соответствии с концепцией определены показатели креативности. Выделены особенности, которые целесообразно использовать в интересах оценки рассматриваемых показателей, характеризующих креативность. Рассмотрены элементы критического мышления, креативности мышления, коммуникации и кооперации, как доминирующих показателей, наиболее полно характеризующих креативность индивидуума. Показана взаимосвязь показателей креативности и способностей индивидуума, в которых они проявляются. Представлена структура обобщенной модели креативности в области допустимых значений характеризующих ее показателей. Разработано аналитическое описание модели креативности. Обоснован переход к качественным показателям модели креативности. Приведено ее вербальное описание с обоснованием допустимых границ показателей, в пределах которых существует область пересечения допустимых значений показателей. Обосновано применение тестов «Коммуникативные умения» Л. Михельсона, «Кооперация» Р. Белбина, «Критическое мышление» Л. Старки и «Креативное мышление» С. Медника для количественной оценки показателей креативности в соответствии с разработанной моделью. Приведены результаты валидности модели по отношению к тесту Дж. Брунера на примере исследований, проведенных с адъюнктами Военной академии связи. Сделаны выводы и определены направления дальнейшего исследования.

Ключевые слова: феномен креативности, показатели креативности, модель количественной оценки креативности, валидность модели

Благодарности: авторы выражают благодарность профессору Спасенникову Валерию Валентиновичу за научное сопровождение статьи

Для цитирования: Дворникова О.Ф., Печников А.Н. Модель интегральной оценки креативности на основе ее частных показателей // Эргодизайн. №4 (22). С. 367-377. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2023-4-367-377>.

Original article
Open access article

A Model of Integral Assessment of Creativity Based on Its Particular Indicators

Olga F. Dvornikov^{1,2✉}, Andrey N. Pechnikov²

¹ Federal State Budget-Financed Educational Institution of Higher Education The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications, Saint Petersburg, Russia

² [S.M. Budyonny](mailto:S.M.Budyonny) Military Academy of the Signal Corps, Saint Petersburg, Russia

¹ olga.dvornikova.68@mail.ru;

² pan287@yandex.ru;

Abstract.

The problems of quantitative assessments of the creativity phenomenon are considered. The necessity of developing a model that allows obtaining a quantitative assessment of the respondent's creativity is substantiated. The concept of 4K creativity proposed by D. Kaufman is proposed to be used as a basis for developing a model. In accordance with the concept, the creativity indicators are determined. The features are highlighted that are advisable to use in the interests of evaluating the considered indicators characterizing creativity. The elements of critical thinking, creative thinking, communication and cooperation are examined as the dominant indicators that most fully characterize an individual's creativity. The relationship between the creativity indicators and the individual's abilities in which they manifest themselves is shown. The structure of the generalised model of creativity in the field of acceptable values of its characteristic indicators is presented. An analytical description of the creativity model is developed. The transition to qualitative indicators of the creativity model is *substantiated*. Its verbal description is given justifying the permissible limits of indicators within which there is an area of intersection of permissible values of indicators. Applying the tests "Communicative skills" by L. Mikhelson, "Cooperation" by R. Belbin, "Critical thinking" by L. Starkey and "Creative thinking" by S. Mednik for quantitative assessment of creativity indicators in accordance with the developed model is justified. The model validity results in relation to Jerome Bruner test are presented on the example of studies conducted with adjuncts of the Military Academy of the Signal Corps. Conclusions are drawn and directions for further research are determined.

Keywords: creativity phenomenon, creativity indicators, model of quantitative assessment of creativity, the model validity

Acknowledgments: the authors express their gratitude to Professor Spasennikov Valery Valentinovich for the scientific support of the article.

For citation: Dvornikova O.F, Pechnikov A.N. A Model of Integral Assessment of Creativity Based on Its Particular Indicators // Ergodizayn [Ergodesign], 2023, No. 4 (22). Pp. 367-377. Doi: 10.30987/2658-4026-2023-4-367-377.

Введение

Проблема количественных оценок креативности определяется несколькими факторами. Во-первых, феномен креативности весьма многогранен, поэтому сложно в результате проведения только одного теста раскрыть в полном объеме ее проявление применительно к респонденту. Во-вторых, креативность проявляется во многих областях, что также сложно учесть в рамках одного теста. Кроме того, креативность может зависеть от контекста опросника и условий проведения тестирования, которые не в полной мере могут учитывать интересы и наклонности респондентов. И, наконец, одно и то же проявление креативности может по-разному восприниматься различными интервьюерами. Вместе с тем количественная оценка креативности личности несет в себе достаточно большую информационную нагрузку, поскольку открывает новые грани индивидуума.

В настоящее время для оценки креативности широко используются тесты Элиса Торренса [1] и Джона Гилфорда [2]. Однако их специфика связана с оценкой творческих способностей подростков, и в большей степени ориентирована на выявления предрасположенности к искусству. В этом плане более интересной видится модель 4К, разработанная Джеймсом Кауфманом [3]. Одна из основных тем исследований Д. Кауфмана связана с концепцией «ожидаемой креативности». При этом он сумел установить связь между креативностью личности и такими психологическими

конструкциями как интеллект, личностные особенности и мотивация.

В рамках развития теории Д. Кауфмана в настоящей статье представлены результаты разработки модели, позволяющей в соответствии с моделью 4К получать интегральные оценки креативности на основе измерения и обработки ее частных показателей.

1. Материалы, модели, эксперименты, методы и методики

1.1. Разработка структурной модели, характеризующей взаимосвязь способностей, соответствующих показателям, определяющих креативность

В качестве исходного материала для разрабатываемой модели количественной оценки определены личностные показатели, характеризующие креативность в соответствии с моделью 4К Д. Кауфмана [3]. Ее выбор обусловлен следующими факторами.

Во-первых, в данной модели четко выделены личностные показатели индивидуума, которые изначально характеризуют его креативность.

Во-вторых, модель 4К показывает, как и каким образом взаимоувязана креативность, через характеризующие ее показатели, такие как критическое мышление, креативное мышление, коммуникация и кооперация.

Проведенный анализ результатов исследований [2-6] позволил выделить следующие особенности, которые целесообразно использовать в интересах оценки рассматриваемых показателей. Так,

сущность критического мышления наиболее полно представлена в работе К. Поппера [7], где указано, что: «... мы учимся на ошибках, а не посредством накопления данных». С указанных позиций основными элементами **критического мышления** следует определить:

1. Анализ, с позиций способности находить связи между вопросами, утверждениями и доводами.

2. Вывод, как результат оценивания достоверности найденных утверждений и убедительности приведенных доводов.

3. Аргументация, как умение обстоятельно и обосновано изложить свои утверждения и доводы.

4. Умение формировать гипотезы с учетом недостаточности исходных данных, необходимых для принятия обоснованного решения.

5. Самоконтроль, как способность в условиях деструктивных внешних факторов, придерживаться сформулированной гипотезы и следовать намеченной цели.

В соответствии с доводами Билла Лукаса [8], креативность целесообразно рассматривать с позиций **креативности мышления** личности, проявляющейся в виде:

1. Любознательности, как активному желанию познания нового, в том числе и в вопросах активного поиска ответов на возникающие вопросы в различных источниках, в том числе, не очевидных на первый взгляд.

2. Генерирование собственных идей, их критический анализ, гибкость подходов в ходе реализации и дальнейшем продвижении.

3. Развитие предложенных идей, умение признать их приоритетность с позиций компромисса по отношению к собственным (если они менее прогрессивны и уместны для конкретной ситуации).

4. Способность правильно оценить предложенные идеи с разных позиций (выделить их сильные и слабые стороны в интересах улучшения идеи или отказа от нее).

5. Умение быстро адаптировать свою деятельность в изменившихся условиях (если это обеспечит достижение положительного эффекта).

Коммуникацию предлагается рассматривать как способность личности:

находить общий язык с различными людьми;

доходчиво выражать свои мысли, доводы, факты в устной и письменной форме;

уметь быть не только услышанным, но слушать других.

Структуру этой компетенции целесообразно определить как:

1. Готовность к коммуникации, т.е. отсутствие страха публичного вступления, инициирования взаимного общения, готовность не только выдвинуть свою идею, но и вникнуть в сущность чужой.

2. Адаптацию к партнеру в различных ситуациях, т.е. умение выбрать необходимые вербальные и невербальные средства коммуникации, ориентируясь на эмоциональное состояние.

3. Убеждающие коммуникации, предполагающие использование вербальных (словарного запаса и знания правил языка) и невербальных средств (жесты, мимика, интонация) для достижения цели общения.

Кооперацию предлагается рассматривать как:

умение и готовность обращаться за помощью;

выслушивать чужое мнение и соглашаться с другими доводами, даже в ущерб собственным убеждениям;

возможность работы в команде;

способностью умело встраивать свою индивидуальную часть работы в общую;

критически определять свой вклад в достижение общей цели;

непредвзято оценивать коллективный результат.

Структура данного показателя целесообразно рассматривать с позиций компетенции умения (способности) [9]:

1. Признавать приоритет общих целей, т.е. уметь ставить общественные цели выше собственных, допускать компромисс при встраивании результатов своей работы в общее решение, управлять своими эмоциями в ходе командной работе.

2. Социального взаимодействия, предполагающего активное участие в обсуждении коллективных планов, умения договариваться в частностях, уважительно относиться и принимать чужие мнения, координировать свои действия с действиями других членов коллектива, готовность идти им на помощь, брать на себя ответственность за общий результат.

3. Выполнение взятых на себя обязательств перед социумом с позиций готовности занять ту позицию и ту роль, которые являются наиболее эффективными в ходе работы в команде, прилежности и ответственности

выполнения своей части работы в интересах достижения результата.

4. Самостоятельность и инициативность, как способность работать самостоятельно и инициативно в рамках намеченной коллективной стратегии, вовлекать всех представителей коллектива в процесс решение задачи, мотивируя и оказывая им психологическую поддержку.

Результаты проведенного анализа позволяют систематизировать характеристики показателей, определяющих креативность в виде следующей иерархической структуры, представленной на рис. 1.

Структуризация показателей, представленная на рис. 1, открывает возможности по разработке обобщенной модели креативности.



Рис. 1. Структуризация показателей, определяющих креативность, в соответствии с личностными навыками согласно модели 4К

Fig. 1. Structuring indicators that determine creativity, in accordance with personal skills according to the 4K model

1.2. Обобщенная модель креативности, определяемая характеризующими ее показателями

В соответствии с представленной структуризацией показателей, креативность представляет собой результат их взаимного проявления в рамках конкретной личности. Другими словами, чем выше показатели – тем выше личностная креативность индивидуума. Такой подход позволяет обобщенную модель креативности, см. рис. 2, как некоторую область допустимых значений, определяемых характеризующими ее показателями. Так, согласно рис. 2, креативность Ψ можно интерпретировать как площадь, определяемую пересечением показателей критического мышления X , креативного мышления Y , коммуникации Z и кооперации H .

Аналитически, модель креативности можно представить в виде

$$\Psi = X \cap Y \cap Z \cap H.$$

(1)

Поскольку каждый из показателей выражения (1) характеризуется своими минимальными и максимальными значениями $X \in [X_{\min}, X_{\max}]$, $Y \in [Y_{\min}, Y_{\max}]$, $Z \in [Z_{\min}, Z_{\max}]$

, $H \in [H_{\min}, H_{\max}]$, то креативность, как площадь их взаимного пересечения, можно выразить количественной оценкой, при условии детерминированного обоснования области допустимых значений показателей $\{X, Y, Z, H\}$. В частности, на рис. 2 креативность Ψ показана в области максимальных значений своих показателей. Очевидно, что возможны ситуации, определяемые совокупностью значений $\{X, Y, Z, H\}$, при которых не будет образовываться область их совместного пересечения.

На рис. 3 показана ситуация, когда область креативности Ψ не формируется (в границах от минимальных значений $\{X_{\min}, Y_{\min}, Z_{\min}, H_{\min}\}$, до критических $\{X_{\text{крит}}, Y_{\text{крит}}, Z_{\text{крит}}, H_{\text{крит}}\}$,

$H_{\text{крит}}\}$). При этом следует понимать, что поскольку область креативности Ψ формируется совокупностью значений $\{X, Y, Z, H\}$, то для каждой величины отдельного

показателя будет своя совокупность критических значений остальных показателей, при которых не будет образовываться область креативность Ψ .

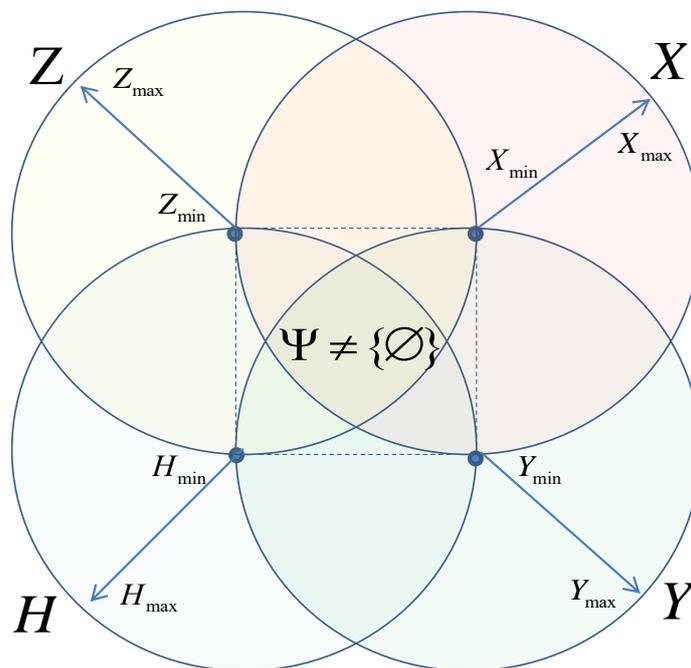


Рис. 2. Модель креативности, определяемая максимальными значениями, характеризующих ее показателей

Fig. 2. Creativity model determined by the maximum values characterizing its indicators

Заметим, что переход к количественной модели оценки креативности становится возможным при использовании тестов, в которых показатели критического мышления X , креативного мышления Y , коммуникации Z и кооперации H , также определены количественно.

Предложенная модель допускает отсутствие креативности у тестируемого, в случае наличия у его высоких способностей по одному из показателей, что достаточно полно коррелирует с результатами [10-12] и многими другими подобными исследованиями. При этом в указанных работах основное внимание концентрируется на творческой компоненте, характеризующей креативность, без раскрытия ее сущности. А такой подход затрудняет проведения дальнейшего исследования.

2. Результаты

2.1. Предложения по оценке креативности на основе разработанной модели

Для перехода к модели оценки креативности на основе количественных показателей, воспользуемся апробированными тестами, характеризующими критическое мышление X , креативное мышление Y , коммуникацию Z и кооперацию H , в которых используется балльная система.

Поэтому, для оценки коммуникации воспользуемся тестом «Коммуникативные умения» Л. Михельсона [13], для оценки кооперации – тестом «Кооперация» Р. Белбина [14], для оценки критического мышления – тестом «Критическое мышление» Л. Старки [15], и для оценки креативного мышления – тестом Сарноффа Медника [16].

Поскольку за каждый из тестов производится целочисленное начисление баллов, то это позволяет от обобщенной модели креативности на рис. 2, перейти к виду модели, представленному на рис. 4, где область допустимых значений каждого показателя представлена в виде прямоугольников, поэтому и результат их совместного пересечения, характеризующий креативность, тоже будет иметь форму прямоугольника. Здесь область Ψ выделена

жирными линиями, ограниченных текущими значениями показателей $\{Z_0, X_0, Y_0, H_0\}$.

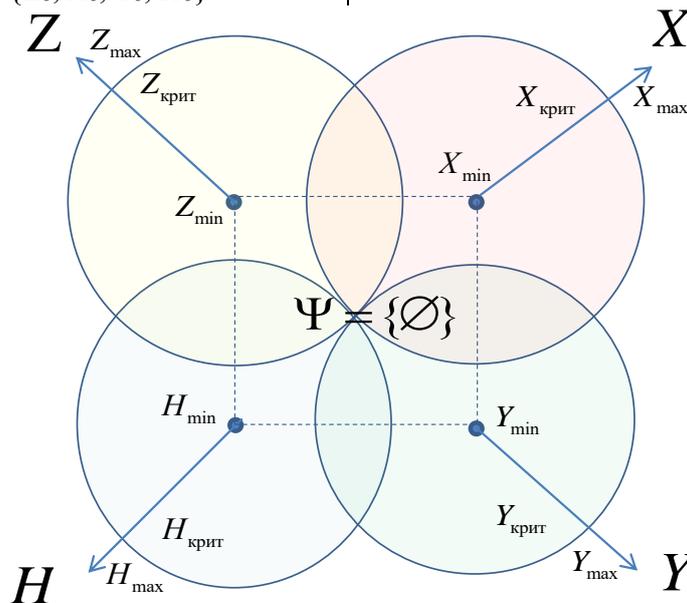


Рис. 3. Модель креативности, определяемая пределами минимальных и критических значений, характеризующих ее показатели

Fig. 3. The model of creativity defined by the limits of the minimum and critical values characterizing its indicators

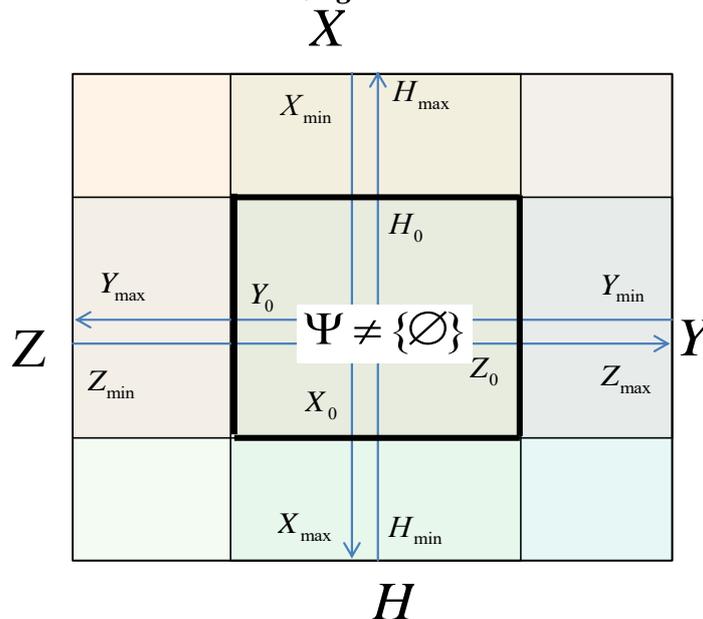


Рис. 4. Модель креативности, определяемая целочисленными значениями, характеризующих ее показатели

Fig. 4. Model of creativity, determined by integer values characterizing its indicators

Учитывая, что для оценки показателей могут использоваться любые апробированные тесты с различным количеством начисляемых баллов, то предлагается перейти к нормированным значениям. Например, используемый в работе тест Л. Михельсона имеет максимальное значение показателя равное 27 баллов. И если полагать, что $Z_{\min} = 0$, а $Z_{\max} = 1$, то текущий результат,

полученный респондентом в ходе тестирования $Z_{\text{тек}}$, нормируем к 27. В итоге пересчитанное текущее значение равно $Z_0 = Z_{\text{тек}} / 27$. Соответственно при оценки критического мышления $X_0 = X_{\text{тек}} / 27$ (максимальное значение 27 баллов), креативного мышления $Y_0 = Y_{\text{тек}} / 5$ (всего в тесте С. Медника выделено 5 интервалов, и оценка ведется по показателю интервала процента людей, результаты которых

превышают указанный уровень), кооперации $H_0 = H_{\text{тек}} / 8$, (тест определяет 8 типов личностей). Поскольку размерность каждой стороны условного квадрата равна 1, то, результирующая площадь, определяющая максимальный уровень креативности личности в рамках значений текущих показателей, тоже будет равна 1.

Искомая креативность обеспечивается совокупностью всех определяющих ее показателей, при том, что итоговый результат может быть обеспечен доминирующим превосходством одного из них. Например, на

рис. 5 показаны результаты оценки креативности респондента имеющего высокий показатель по кооперации, и достаточно посредственный показатель – по критическому мышлению: $X_{\text{тек}} = 8$ ($X_0 = 0,30$); $H_{\text{тек}} = 6$ ($H_0 = 0,75$); $Y_{\text{тек}} = 4$ ($Y_0 = 0,66$); $Z_{\text{тек}} = 16$ ($Z_0 = 0,60$). Но, не смотря на это, указанная совокупность показателей обеспечивает итоговое значение креативности примерно равное $\Psi = 0,01$, т.е. около 1% от максимально достижимой величины для данных условий (выбранных тестов).

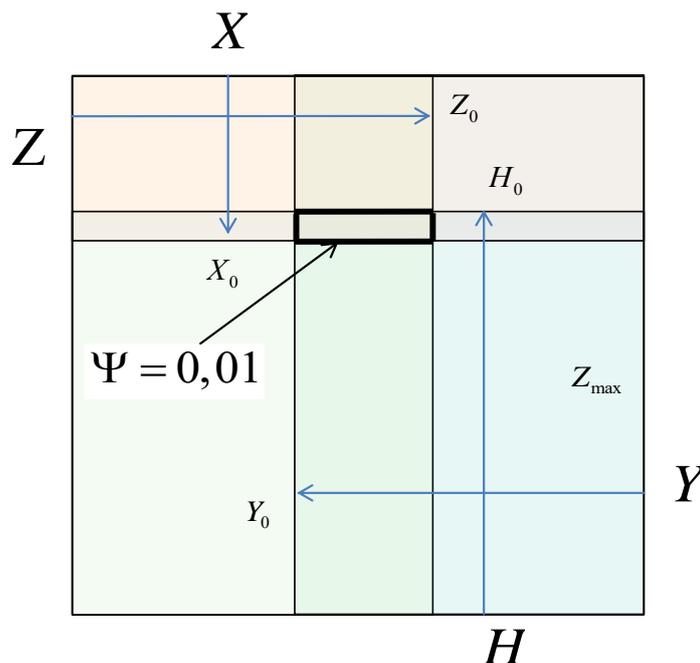


Рис. 5. Модель креативности, построенная для оцениваемых параметров, согласно приведенному примеру

Fig. 5. Creativity model built for the estimated parameters, according to the given example

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующее заключение. Если модель креативности в качественных показателях (см. рис. 2) можно рассматривать как обобщающую, так как она отражает общую тенденцию, то модель на основе количественных показателей (см. рис. 4) является частной, поскольку ее результат зависит от возможностей используемых тестов.

2.1. Оценка валидности разработанной модели

В целях оценки валидности полученной модели был проведен эксперимент с привлечением трех групп адъюнктов Военной академии связи в составе 21, 17 и 22 человек, соответственно по годам обучения 2020, 2021 и 2022 гг., которые далее обозначим как

группа № 1, № 2, № 3. В ходе эксперимента респондентам были предоставлены тесты для оценки коммуникации Л. Михельсона [13], кооперации Р. Белбина [14], критического мышления Л. Старки [15] и креативного мышления С. Медника [16]. Обработанные результаты тестирования представлены в табл. 1-4.

Дополнительно все респонденты прошли тест на креативность Дж. Брунера [17]. Результаты сведены в табл. 5. Далее, в соответствии с предложенной моделью были рассчитаны количественные оценки креативности, которые сравнивались с результатами, полученными согласно тесту Дж. Брунера. Корреляция результатов оценивались по Q -критерию Розенбаума [18], в соответствии с условием (2)

$$Q_{\text{крит}} = \begin{cases} 7 & (p \leq 0,05) \\ 9 & (p \leq 0,01) \end{cases} \quad (2)$$

Условие (2) соответствует группе №1 $n = 21$, группе №2 $n = 17$ и группе №3 $n = 22$.

При этом все расчетные значения $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{крит}}$, и соответствуют высшему уровню статистической значимости. Аналогичный результат показал и критерий Манна-Уитни [18].

Таблица 1

Результаты оценки коммуникации

Table 1

Communication assessment results

№ группы	Оценка коммуникации по Л. Михельсону					Все го в ряду
	0-11 баллов Низкий уровень	12-14 баллов Уровень ниже среднего	15-18 баллов Средний уровень	19-20 баллов Уровень выше среднего	21-27 баллов Высокий уровень	
1	1	3	8	7	2	21
2	2	3	5	6	1	17
3	2	4	7	7	2	22

Таблица 2

Результаты оценки кооперации

Table 2

Cooperation evaluation results

№ группы	Тип кооперации по Р. Белбину								Вс его в ряду
	Пред седател ь	Навиг атор	Мыс литель	Наб людате ль	Испол нитель	Разве дчик	Кол лектив ист	Доводч ик	
1	1	1	2	4	5	2	1	5	21
2	0	3	3	2	4	1	1	3	17
3	0	2	1	3	3	6	2	5	22

Таблица 3

Результаты оценки критического мышления

Table 3

Critical Thinking Assessment Results

№ группы	Оценка критического мышления по Л. Старки			Все го в ряду
	Недостаточный (0-6 баллов)	Базовый (7-21 баллов)	Продвинутый (22-27 баллов)	
1	3	8	10	21
2	1	10	6	17
3	2	13	7	22

Таблица 4

Результаты оценки вербальной креативности

Table 4

Verbal Creativity Assessment Results

№ группы	Оценка вербальной креативности (rat) по Сарноффу Меднику					Всег о в ряду
	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	
1	1	1	2	12	4	21
2	0	1	2	8	6	17
3	0	2	1	10	9	22

Результаты оценки креативности по тесту Дж. Брунера

Table 5

The results of the assessment of creativity according to the J. Bruner test

№ группы	Балл креативности по Дж. Брунеру															Всего в ряду
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	0	1	1	2	3	3	4	2	1	2	2	0	0	0	21	
2	0	0	1	1	1	2	2	4	2	2	1	1	0	0	17	
3		1	1	3	1	2	4	5	1	2	0	1	1	0	22	

Обсуждение/Заключение

Результаты исследования подтвердили валидность разработанной модели, поскольку полученные на ее основе оценки креативности респондентов для групп № 1, 2 и 3 соответствуют данным теста Дж. Брунера по Q-критерию Розенбаума (высший уровень статистической значимости). Подтвержденная валидность модели позволяет судить о ее достоверности. При этом авторы вправе полагать, что модель более полно отражает фактор креативности присущий респондентам, поскольку в ней, в соответствии с концепцией 4К, учитываются все характеризующие ее показатели.

В то время как тест Дж. Брунера дает скорее качественную оценку в градациях низкого, среднего и высокого уровня.

В частности, проведенные расчеты показали следующее.

В группе № 1 в соответствии с моделью выявлено 11 креативных личностей, в то время как тест Дж. Брунера дает 5 человек с высоким уровнем креативности, 12 человек со средним уровнем и 4 человека с низким уровнем.

В группе № 2 в соответствии с моделью выявлено 9 креативных личности, а по результатам теста Дж. Брунера 6 человек с высоким уровнем креативности, 9 человек со

средним уровнем и 1 человек с низким уровнем.

В группе № 3 применение модели позволило установить 12 креативные личности. В то же время тест Дж. Брунера дает 5 человек с высоким уровнем креативности, 12 человек со средним уровнем и 5 человека с низким уровнем.

Заметим, что полученные результаты исследования в целом, по количеству креативных личностей в коллективе, согласуются с результатами исследования [19-21].

Дальнейшие исследования авторы связывают с поиском количественных показателей, характеризующих креативность, получаемых по результатам профессиональной деятельности личности в отрасли науки и педагогике [22, 23].

Вместе с тем авторы допускают, что креативность не может обсуждаться только в рамках количественных показателей. Интуиция и озарение – это то, что составляет амальгаму креативности и приводит к новым, порой неожиданным результатам. Так, в исследованиях Г. Уоллеса [24], А. Пуанкаре [25], Я. Пономарева [26] отмечено, что логика (измеряемая количественно) – не единственный участник творческого процесса..

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Torrance E.P.** The Torrance Tests of Creative Thinking-Norms-Technical Manual Research Edition-Verbal Tests. Forms A and B-Figural Tests, Forms A and B. 1974. 79 p.
2. **Guilford J.P.** The nature of human intelligence. McGraw-Hill series in psychology. New York, McGraw-Hill, 1967. 538 p.
3. **Helfand M., Kaufman J.C., Beghetto R.A.** The Four C Model of Creativity: Culture and context. In V. P. Glăveanu (Ed.), Palgrave handbook of creativity and culture research. New York: Palgrave. 2017. Pp. 15-36. DOI 10.1057/978-1-137-46344-9_2.

REFERENCES

1. **Torrance E.P.** The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual. Research Edition. Verbal Tests, Forms A and B. Figural Tests, Forms A and B. Princeton (NJ): Personnel Press; 1974. 79 p.
2. **Guilford J.P.** The Nature of Human Intelligence. McGraw-Hill Series in Psychology. New York, McGraw-Hill; 1967. 538 p.
3. **Helfand M., Kaufman J.C., Beghetto R.A.** The Four C Model of Creativity: Culture and Context. In: Glăveanu V.P., editor. Palgrave Handbook of Creativity and Culture Research. New York: Palgrave; 2017. p. 15-36. DOI 10.1057/978-1-137-46344-9_2.

4. **Guilford J.P.** Creativity. *American Psychologist*. 1950;5(9):444-454. DOI 10.1037/h0063487.
5. **Ильин Е.П.** Психология творчества, креативности, одаренности. М.: Питер, 2009 (СПб.: Печатный двор им. А. М. Горького). 444 с. ISBN 978-5-49807-239-5.
6. **Guilford J.P.** Three faces of intellect. *American Psychologist* 1959;8(14):469-479. DOI 10.1057/978-1-137-46344-9_2.
7. **Поппер К.Р.** Открытое общество и его враги. Т. 1: Чары Платона. Пер. с англ. под ред. В. Н. Садовского. М.: Феникс, Международный фонд «Культурная инициатива». 1992. 448 с. ISBN 5-85042-064-9.
8. **Lucas B., Claxton G., Spencer E.** Progression in Student Creativity in School: First Steps Towards New Forms of Formative Assessments // *Contemporary Readings in Law and Social Justice*. 2014;6(2):81-121.
9. **Пинская М.А., Михайлова А.М.** Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: Практические рекомендации. М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. 76 с. ISBN 978-5-358-23602-8.
10. **Шабалин К.В.** Сущность и генезис понятия "креативные способности" личности. В сборнике: Сборник материалов международных научно-практических конференций. Москва, 28 июня – 12 июля 2019 года. Редактор Я.А. Коротких. 2019. С. 51-56. EDN UVDCYK. ISBN 978-5-6040646-3-2.
11. **Фасоля А.А., Лаптева Е.В.** Основные психолого-педагогические методы повышения эффективности развития коммуникативной креативности у преподавателей военных вузов // *Военная мысль*. 2019. № 12. С. 133–143. EDN OMETGK.
12. **Решетникова О.А.** Подходы к оценке метапредметных результатов и креативности в контрольных измерительных материалах государственной итоговой аттестации // *Педагогические измерения*. 2019. № 2. С. 5-8. EDN JFIXID.
13. **Колмогорова Л.С.** Диагностика психологической культуры школьников: Практ. пособие для шк. психологов. М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. 360 с. ISBN 5-305-00057-2
14. **Белбин Р.М.** Команды менеджеров. Секреты успеха и неудач. М.: HIPPO, 2003. 315 с. ISBN 5-98293-004-0.
15. **Starkey L.** *Critical Thinking Skills Success in 20 Minutes a Day*. LearningExpress, 2004. 169 p.
16. **Mednick S., McNeil Th.** Current methodology in research on the etiology of schizophrenia: Serious difficulties which suggest the use of the high-risk-group method *Psychological Bulletin*. 1968;70 (6, Pt.1): 681–693. DOI 10.1037/h0026836.
17. **Брунер Дж.** Психология познания. За пределами непосредственной информации. М.: Прогресс, 1977. 413 с.
18. **Сидоренко Е.В.** Методы математической обработки в психологии. Санкт-Петербург: Речь, 2010. 350 с. ISBN 5-9268-0010-2.
19. **Дворникова О.Ф., Дворников С.В., Худяков А.И.** Способ выявления креативных личностей в научных коллективах // *Эргодизайн*. 2022. № 3 (17). С. 199-205. DOI 10.30987/2658-4026-2022-3-199-205. EDN GWUPRR.
20. **Печников А.Н., Якуба Г.А.** Диаграмма прогнозирования своевременности защиты кандидатских диссертаций адъюнктами военных вузов // *Военный инженер*. 2021. № 1 (19). С. 47-52. EDN WBLHLD.
21. **Дворникова О.Ф., Дворников С.В., Привалов А.А.** Модель развития креативности по результатам психологических тренингов // *Эргодизайн*. 2022. № 4
4. **Guilford J.P.** Creativity. *American Psychologist*. 1950;5(9):444-454. DOI 10.1037/h0063487.
5. **Ilyin E.P.** *Psychology of Creativity and Giftness*. Moscow: Peter; Saint Petersburg: Gorky Printing House; 2009. 444 p.
6. **Guilford J.P.** Three Faces of Intellect. *American Psychologist*. 1959;8(14):469-479. DOI 10.1057/978-1-137-46344-9_2.
7. **Popper K.R.** *The Open Society and Its Enemies*. In: Sadovsky V.N., editor. *The Charms of Plato*. Vol. 1. Moscow: Phoenix, International Foundation Cultural Initiative; 1992. 448 p.
8. **Lucas B., Claxton G., Spencer E.** Progression in Student Creativity in School: First Steps Towards New Forms of Formative Assessments. *Contemporary Readings in Law and Social Justice*. 2014;6(2):81-121.
9. **Pinskaya M.A., Mikhailova A.M.** Competence “4K”: Formation and Evaluation in the Classroom: Practical Recommendations. Moscow: Russian Textbook; 2019. 76 p.
10. **Shabalin K.V.** Essence and Genesis of the Concept of “the Person’s Creative Abilities”. In: Korotkikh Ya.A., editor. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conferences*; 2019 Jun 28 – Jul 12; Moscow: 2019. p. 51-56.
11. **Fasolya A.A., Lapteva E.V.** Basic Psychological and Teaching Methods of Raising the Efficiency of Communicative Creativity Development in Military Higher Education Staff. *Military Thought*. 2019;12:133-143.
12. **Reshetnikova O.A.** The Assessment of Meta-Subjects Results in the State Summative Assessment Testing Materials. *Pedagogical Measurements*. 2019;2:5-8.
13. **Kolmogorova L.S.** *Diagnostics of Schoolchildren’s Psychological Culture*. Moscow: VLADOS-PRESS; 2002. 360 p.
14. **Belbin R.M.** *Management Teams. Secrets of Success and Failures*. Moscow: HIPPO; 2003. 315 p.
15. **Starkey L.** *Critical Thinking Skills Success in 20 Minutes a Day*. LearningExpress; 2004. 169 p.
16. **Mednick S., McNeil Th.** Current Methodology in Research on the Etiology of Schizophrenia: Serious Difficulties Which Suggest the Use of the High-Risk-Group Method. *Psychological Bulletin*. 1968;70(6,Pt.1): 681-693. DOI 10.1037/h0026836.
17. **Bruner J.** *Psychology of Cognition. Beyond the Information Given*. Moscow: Progress; 1977. 413 p.
18. **Sidorenko E.V.** *Methods of Mathematical Processing in Psychology*. Saint Petersburg: Rech; 2010. 350 p.
19. **Dvornikova O.F., Dvornikov S.V., Khudyakov A.I.** A Method for Identifying Creative Personalities in Research Teams. *Ergodesign*. 2022;3(17):199-205. DOI 10.30987/2658-4026-2022-3-199-205.
20. **Pechnikov A.N., Yakuba G.A.** Diagram of Forecasting the Timeliness of Defense of Candidate Dissertations by Adjuncts of Military Universities. *Military Engineer*. 2021;1(19):47-52.
21. **Dvornikova O.F., Dvornikov S.V., Privalov A.A.** Model for Developing the Creativity Based on the Psychological Training Results. *Ergodesign*. 2022;4(18):307-314. DOI 10.30987/2658-4026-2022-4-307-314.

(18). С. 307-314. DOI 10.30987/2658-4026-2022-4-307-314. EDN ERULJC.

22. **Дворникова О.Ф., Спасенников В.В., Дворников С.В.** Управление научной деятельностью креативных сотрудников в высшей школе с использованием наукометрических индикаторов // Эргодизайн. 2023. № 1 (19). С. 3-12. DOI 10.30987/2658-4026-2023-1-3-12. EDN ZEFYTY.

23. **Спасенников В.В., Андросов К.Ю.** Наукометрические индикаторы и особенности оценки эффективности научной деятельности ученых с использованием индексов цитирования (обзор отечественных и зарубежных исследований) // Эргодизайн. 2021. № 3 (13). С. 219-232. DOI 10.30987/2658-4026-2021-3-219-232. EDN PIVVDC.

24. **Wallas G.** The Art of Thought. New York: Harcourt, Brace & Company. 1926. 314 p.

25. **Адамар Ж.** Исследование психологии процесса изобретения в области математики. Франция. 1959 г. Пер. с франц. М.: Изд-во «Советское радио», 1970. 152 с.

26. **Пономарев Я.А.** Психология творческого мышления. М.: Наука, 1976. 304 с.

22. **Dvornikova O.F., Spasennikov V.V., Dvornikov S.V.** Managing the Scientific Activity of Creative Employees in Higher Education Using Scientometric Indicators. Ergodesign. 2023;1(19):3-12. DOI 10.30987/2658-4026-2023-1-3-12.

23. **Spasennikov V.V., Androsov K.Yu.** Scientometric Indicators and Features of Evaluating the Scholars' Scientific Activity Effectiveness Using Citation Indices (Review of Domestic and Foreign Studies). Ergodesign. 2021;3(13):219-232. DOI 10.30987/2658-4026-2021-3-219-232.

24. **Wallas G.** The Art of Thought. New York: Harcourt, Brace & Company; 1926. 314 p.

25. **Hadamard J.** A Study of the Psychology of the Invention Process in the Field of Mathematics; 1959. Moscow: Soviet Radio; 1970. 152 p.

26. **Ponomarev Ya.A.** Psychology of Creative Thinking. Moscow: Nauka; 1976. 304 p.

Информация об авторах:

Дворникова Ольга Федоровна - тел. 89052577301, специалист психологической службы, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. SPIN-код: 3620-1720, AuthorID: 1134567

Печников Андрей Николаевич – доктор педагогических наук, доктор технических наук, профессор, тел 89119221982, профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, SPIN-код: 5133-9859, AuthorID: 199610

Information about the authors:

Dvornikova Olga Fedorovna – ph. 89052577301, specialist of the psychological service, the Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications. SPIN-code: 3620-1720, Author-ID: 1134567

Pechnikov Andrey Nikolaevich – Doctor of Pedagogical Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, ph. 89119221982, Professor of the Department “Humanities and Socio-Economic Disciplines” of S.M. Budyonny Military Academy of the Signal Corps, SPIN code: 5133-9859, AuthorID: 199610

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 23.10.2023; одобрена после рецензирования 22.11.2023; принята к публикации 23.11.2023. Рецензент – Кухта М.С., доктор философских наук, профессор Томского политехнического университета, член редакционного совета журнала «Эргодизайн»

The paper was submitted for publication on the 23rd of October, 2023; approved after the peer review on the 22nd of November, 2023; accepted for publication on the 23rd of November, 2023. Reviewer – Kukhta M.S., Doctor of Philosophy, Professor of Tomsk Polytechnic University, member of the editorial board of the journal “Ergodesign”.