

Научная статья  
Статья в открытом доступе  
УДК 331.101.1:001.891  
doi: 10.30987/2658-4026-2022-4-307-314

## Модель развития креативности по результатам психологических тренингов

Ольга Федоровна Дворникова<sup>1</sup>, Сергей Викторович Дворников<sup>2✉</sup>, Андрей Андреевич Привалов<sup>3</sup>

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

<sup>2,3</sup> Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Государственный университет аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> [olga.dvornikova.68@mail.ru](mailto:olga.dvornikova.68@mail.ru);

<sup>2</sup> [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4889-0001>

<sup>3</sup> [aprivalov@inbox.ru](mailto:aprivalov@inbox.ru)

### Аннотация.

На основе теории Марковских процессов, используемых для описания процессов обучения когнитивных систем, разработана вероятностная модель, описывающая характер развития креативных способностей личностей по результатам проведения психологических тренингов. Рассмотрены этапы развития теории креативности, с позиций проявления творческих способностей и интеллектуальных особенностей каждого человека. Проанализированы показатели, используемые для оценки уровня креативности, а также причины и факторы, сдерживающие в рамках внутренних фильтров личности, проявление ее творческих способностей. Сделаны обоснованные выводы о феномене креативности, как одной из индивидуальных способностей личности, данной ей от природы, наравне с музыкальным слухом, предрасположенностей к определенным видам спорта, живописи и пр. Доказана возможность дальнейшего развития креативности личности по результатам проведения психологических тренингов. Приведены этапы разработки аналитической части модели с использованием математического аппарата простой однородной цепи Маркова. Получены основные выражения, характеризующие вероятностный характер процесса развития креативности в ходе тренингов. Демонстрируется графический материал, раскрывающий сущность разработанной модели. Приведены результаты эксперимента по развитию креативных способностей студентов в ходе четырех сеансового тренинга, полученные на основе экспресс-тестирования по методу психодиагностики вербальной креативности Д. Джонсона в модификации Е. Е. Туник. Определены направления дальнейшего исследования.

**Ключевые слова:** модель развития креативности, однородная цепь Маркова, психологические тренинги, экспресс-тестирование

**Благодарности:** авторы выражают благодарность профессору Худякову Андрею Ивановичу за оказание помощи в корректировке замысла статьи

**Финансирование:** работа выполнена по инициативе авторов

**Для цитирования:** Дворникова О.Ф., Дворников С.В., Привалов А.А. Модель развития креативности по результатам психологических тренингов // Эргодизайн. №4 (18). 2022. С. 307-314. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2022-4-307-314>.

Original article  
Open Access Article

## Model for developing the creativity based on the psychological training result

Olga F. Dvornikova<sup>1</sup>, Sergei V. Dvornikov<sup>2✉</sup>, Andrey A. Privalov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg State University of Telecommunications. prof. M.A. Bonch-Bruevich, St. Petersburg, Russia

<sup>2,3</sup> Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S.M. Budyonny, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> [olga.dvornikova.68@mail.ru](mailto:olga.dvornikova.68@mail.ru);

<sup>2</sup> [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4889-0001>

<sup>3</sup> [aprivalov@inbox.ru](mailto:aprivalov@inbox.ru)

### Abstract.

Based on the theory of Markov processes used to describe the learning processes of cognitive systems, a probabilistic model is developed that describes the nature of developing individuals' creative abilities based on the psychological training results. The stages of developing the theory of creativity are considered, from the standpoint of displaying each person's creative abilities and intellectual characteristics. The indicators used to evaluate the level of creativity, as well as the reasons and factors that constrain the demonstration of its creative abilities within the framework of the personality's internal filters are analysed. Reasonable conclusions are made about the creativity phenomenon, as one of a person's individual abilities, given to her or him by nature, along with an ear for music, predispositions to certain sports, painting, etc. The possibility of further development of a person's creativity based on the psychological training results is proved. The stages of developing the analytical part of the model using the mathematical apparatus of a simple homogeneous Markov chain are given. The main expressions are obtained that characterize the probabilistic nature of the process of developing creativity in the course of trainings. Graphic material is demonstrated, revealing the essence of the prepared model. The experiment results on developing students' creative abilities during a-four-session training, obtained on the basis of express testing according to D. Johnson psychodiagnostics method of verbal creativity in E.E. Tunik modification are presented. Directions for further research are determined.

**Keywords:** model of creativity development, Markov homogeneous chain, psychological trainings, rapid testing

**Acknowledgments:** The authors express the gratitude to Professor Andrey Ivanovich Khudyakov for his assistance in correcting the concept of the article.

**Financial Support:** the work is done on the authors' initiative

**For citation:** Dvornikova O.F., Dvornikov S.V., Privalov A.A. Model for developing the creativity based on the psychological training result // Ergodesign. No. 4 (14). P. 307-314. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2022-4-307-314>

## Введение

Развитие психологических методов конструктивной коррекции личности предполагают оценку их эффективности. При этом, как правило, используется субъективный подход, позволяющий лишь косвенно судить о достижении требуемого результата [1]. Сложность реализации данного аспекта во многом обусловлена отсутствием соответствующего методического аппарата, позволившего получать количественные оценки по заданным показателям. Существенное развитие, данное направление получило благодаря работам профессора Худякову А. И. [2, 3], в которых были представлены модели, определяющие характер развития и протекания отдельных психологических процессов. Это позволило разработать конструктивные подходы к количественной оценке результатов прогнозирования педагогических и психологических воздействий на личность в процессе работы психолога [4].

В частности, в [5] представлен оригинальный подход к оценке креативности работников вузов и научных учреждений, основанный на анализе их деятельности. В продолжение данного направления, в настоящей статье представлена модель развития креативности, учитывающая как индивидуальные особенности личности, так и особенности методов психологического воздействия, применяемых педагогом-психологом в ходе проведения тренингов. Предлагаемый подход базируется на Марковской модели обучаемой когнитивной системы, разработанной А.А. Солодовым [6, 7], под которой в рассматриваемом аспекте выступает непосредственно индивидуум.

Результирующая модель, представленная в статье, адаптирована с учетом особенностей работы педагога-психолога.

## 1. Организация и методы исследования

В настоящее время теория креативности личности достаточно хорошо проработана. Данный вопрос глубоко изучается со второй половины 17-го века. В частности, само понятие creativity относят к 1875 году. Но как научный термин, он получил развитие благодаря работам Д. Симпсона в 1922 г. [8]. Существенное развитие теория креативности получила в работах М. А. Холодной [9, 10], в которых она рассматривалась с позиций творческих способностей и интеллектуальных особенностей каждого человека.

Данный аспект интересен тем, что позволяет оценивать креативность мышления через связанные с ним когнитивные процессы. С таких позиций креативность личности можно оценивать по результатам его индивидуального вклада в творческую деятельность, которая может проявляться в самых различных приложениях. В частности, в интеллектуальном направлении [5], социально-культурном процессе [11, 12], творческом плане [13] и т.д.

В независимости от направления приложения усилий личности, уровень ее креативности может быть оценен по следующим показателям [14]:

способность к обнаружению и постановке проблем, характеризуемую как оригинальный взгляд на субъект, позволяющий обнаружить в нем проблему, недоступную для общего понимания;

«беглость мысли», как способность создания идей с определенной производительностью;

оригинальность мышления, представляющую способность придумывать принципиально новые оригинальные способы решения возникающих проблем, применительно к сложившейся ситуации;

гибкость мышления, которая характеризуется способностью нахождения новых идей на основе ассоциативного подхода;

способность совершенствовать объект путем добавления деталей, т.е. способность к дальнейшему синтезу новых идей на уже имеющейся основе;

способность находить решение проблемы путем комбинации методов анализа и синтеза, т.е. способность решать проблемы путем использования как старых, так и новых идей.

Таким образом, креативность можно рассматривать эта черта присущая каждому индивидууму [10]. Но как талант или способность к чему либо, эта черта развита у каждого по-разному [15], следовательно, и проявляться она будет с учетом индивидуальных особенностей. Но при этом, именно креативность определяет способность и готовность к обучению [16]. Следовательно, правильно подобранные психологические и педагогические воздействия, в совокупности со средой, в которой социально находится личность, позволят более ярко проявиться креативным способностям.

Очевидно, что невозможно ожидать от каждого индивидуума одинаковой отдачи, поскольку креативность как черта проявляется и развита по-разному. Но, несомненно, и то, что существующие барьеры раскрытия креативности люди по разным причинам создают себе сами. Так, по утверждению А.Хайема [17] таковыми барьерами являются: перфекционизм как стремление к совершенству; личные фильтры; малая база знаний; общественное мнение; отсутствие решимости. То есть все то, что может хотя бы частично снято по результатам работы психолога.

Таким образом, проведенный анализ феномена креативности, отраженный в научных исследованиях за последние сто лет, позволяет заключить, что он, отчасти, присущ каждому индивидууму, но проявляется разной степени. То есть, креативность чем-то сродни музыкальному слуху, или предрасположенностей к определенным видам спорта, живописи и пр.

При этом креативность, как качество личности, определяющая его способности и учение, при определенных условиях может, как деградировать, так и развиваться. Причем, по

утверждению Р. Стернберга [18], важным моментом, необходимым для проявления креативности, является повышенный уровень самооценки и притязаний, что возможно обеспечить только работой психолога. Данные обстоятельства открывают возможность создания модели развития креативности по результатам работы педагога-психолога.

В общем случае будем полагать, что процесс развития креативности в процессе работы с психологом будет иметь два состояния: исходное, характеризуемое уровнем креативности индивидуума, с которым он обратился к психологу, и конечное, в которое он перейдет после серии проведенных сеансов. При этом следует полагать, что задача психолога состоит в раскрытии этой черты личности, снятии внутренних ограничений, обусловленных внутренними комплексами, низкой самооценки, т.е., как отмечалось ранее – в преодолении внутренних фильтров.

Учитывая, что работа психолога строится из серии индивидуальных сеансов, проводимых с определенной периодичностью, то для построения требуемой модели целесообразно использовать методический аппарат теории Марковских процессов [19], в частности, однородной цепи Маркова с дискретным временем [20].

Обоснованность такого выбора обусловлена результатами анализа работ [6, 7, 19-23], в которых рассматривалось представление процесса обучения с использованием «Марковской модели обучения Эстеса» [7], описываемой стохастической матрицей, имеющей два ярко выраженных состояния.

Будем полагать, что объектом исследования является личность (далее – объект), ограничивающая свою креативность рамками внутренних фильтров (комплексов).

Следовательно, изначально имеем два устойчивых состояния, определяемых начальным уровнем креативности (до проведения тренингов) и конечное, после обучения. Переход в новое состояние как раз и определяется успехом работы психолога. Причем указанный переход сдерживается внутренними комплексами объекта, преодоление которых в ходе тренинга психологу и предстоит преодолеть.

Тогда, вероятность пребывания объекта в первом состоянии (характеризуемое внутренними фильтрами объекта) будет определяться некоторой начальной вероятностью  $p^0_1$ , а вероятность перехода во второе состояние, при котором происходит

раскрытие его креативных способностей, –  $p_{11}(0) = p_1^0$ . Причем  $p_1^0 + p_2^0 = 1$ .

Сеансовую работу психолога предлагается оценивать одношаговыми вероятностями

$$p_{11} = 1 - \alpha; p_{12} = \alpha; p_{21} = \beta; p_{22} = 1 - \beta. \quad (1)$$

Здесь  $p_{11}$  – вероятность того, что объект останется в первом состоянии, т.е. сеанс будет не эффективным;  $p_{12}$  – вероятность перехода объекта в новое состояние, т.е. сеанс был продуктивным;  $p_{21}$  – вероятность неустойчивости объекта, когда он под действием внутренних комплексов возвращается в исходное состояние;  $p_{22}$  – вероятность того, что объект перейдя в новое состояние, закрепится в нем;  $\alpha$  и  $\beta$  в рассматриваемой ситуации выступают в качестве переходных вероятностей.

В [6] обосновано исключение из модели тривиальных вариантов:  $\alpha + \beta = 0$  (т.е.  $\alpha = \beta = 0$ ) – в этом варианте не происходит изменение состояния объекта;  $\alpha + \beta = 2$  (т.е.  $\alpha = \beta = 1$ ) – в этом варианте смена состояний объекта происходит детерминировано, т.е. не зависит от качества сеанса психолога. Для определения вероятности перехода  $p_{ji}(n)$  за  $n$  сеансов

$$\begin{cases} p_1 = p_1^0(1 - \alpha) + p_2^0\beta \\ p_2 = 1 - p_1 \end{cases} \quad (4)$$

В системе (4)  $p_i^0, i = 1, 2$  – вероятность, характеризующая условия перехода на следующий шаг (сеанс), см. выражение (2).

$$p_1 = \beta / (\alpha + \beta), p_2 = \alpha / (\alpha + \beta). \quad (5)$$

Поскольку для простой однородной цепи Маркова, которая определена в качестве основы модели, матрица вероятностей перехода за  $n$  шагов равна  $n$ -й степени матрицы

$$P^n = \begin{vmatrix} \frac{\beta}{\alpha + \beta} + \frac{\alpha}{\alpha + \beta}(1 - \alpha - \beta)^n & \frac{\alpha}{\alpha + \beta}[1 - (1 - \alpha - \beta)^n] \\ \frac{\beta}{\alpha + \beta}[1 - (1 - \alpha - \beta)^n] & \frac{\alpha}{\alpha + \beta} + \frac{\beta}{\alpha + \beta}(1 - \alpha - \beta)^n \end{vmatrix}. \quad (6)$$

Так как  $|1 - \alpha - \beta| < 1$  при  $\alpha + \beta \neq 0$  и  $\alpha + \beta \neq 2$ , то  $(1 - \alpha - \beta)^n \rightarrow 0$ .

В этом случае для простой однородной цепи Маркова матрица вероятностей различных значений процесса определяется уравнением [28]

$$s^T(n) = s^T(0)P^n, \quad (7)$$

где  $s^T(n)$  – матрица-строка безусловных вероятностей, характеризующая различные

$$s^T(n) = [p_1^0, p_2^0]P^n = \frac{1}{\alpha + \beta} [\beta + (\alpha p_1^0 - \beta p_2^0)(1 - \alpha - \beta)^n + \alpha + (\beta p_2^0 - \alpha p_1^0)(1 - \alpha - \beta)^n]. \quad (8)$$

Выражение (8) определяет модель работы психолога по развитию креативности, т.е. снятию внутренних фильтров объекта в ходе проведения  $n$  сеансов.

перехода, которые будут определяться следующим образом:

необходимо будет решить систему из  $K$  линейных алгебраических уравнений (т.е.  $K = n + 1$ ), характеризующих финальные вероятности [24]:

$$p_k = \sum_{j=1}^K p_j^0 p_{jk}, \quad \text{где } k = \overline{1, K}. \quad (2)$$

причем  $\sum_{k=1}^K p_k = 1$ , при условии, что  $p_k \geq 0$ .

Важным моментом обеспечения условия (3) является то, что все  $K$  уравнений (2) являются линейно зависимыми. Следовательно и все  $K$  финальных вероятностей  $p_k$  могут быть определены из  $(K - 1)$  уравнений (2). Данное утверждение доказано в [25].

Поскольку в предложенной модели фиксируем два состояния ( $K = 2$ ), следовательно, имеем систему из двух уравнений

Решение системы (4) позволяет найти значения финальных вероятностей

одношаговых вероятностей [7, 26, 27]. Следовательно, результирующее выражение для матрицы вероятностей перехода будет иметь следующий вид:

значения процесса на текущем  $n$ -м шаге (сеансе психолога);  $s^T(0) = [p_1^0, p_2^0, \dots, p_N^0]$  – матрица-строка начальных вероятностей;  $T$  – знак транспонирования матрицы.

С учетом полученных выражений можно безусловные вероятности состояний объекта через  $n$  шагов (сеансов) определять в соответствии с выражением

Анализ разработанной модели (8) показывает, что при  $n \rightarrow \infty$ , приходим к формуле (4), что подтверждает правомерность теоретической части исследования. Таким

образом, выражение  $p_2 = \alpha / (\beta + \alpha)$  можно рассматривать как условие, позволяющее определить эффективность работы психолога, направленной на преодоление внутренних фильтров объекта, мешающих ему раскрыться как креативной личности.

В качестве примера, на рис. 1 показаны зависимость вероятности пребывания объекта в исходном состоянии при значениях вероятностей условных переходов равных  $\beta = 0,1$  и  $\beta = 0,9$ .

Для более полного раскрытия сущности графической интерпретации модели, на графиках нанесены пунктирные линии, соответствующие  $p_2(\alpha) = 0,5$  и  $\alpha = 0,5$ .

Применительно к рассматриваемой проблематике параметр  $\alpha$  характеризует эффективность выбранного психологом тренинга, а также уровень его профессионализма. А параметр  $\beta$  определяет текущее состояние объекта, т.е. степень его закомплексованности, обусловленной внутренними фильтрами.

Так, согласно модели, при  $\beta = 0,1$ , т.е. объект раскрепощен, достаточно 10% всех занятий, предусмотренных тренингом, чтобы привести объект в состояние  $p_2 = 0,5$  (готовности креативно творить и мыслить).

Вместе с тем при  $\beta = 0,9$ , когда объект зажат внутренними фильтрами и изначально не креативен, то даже при полноценном

проведении тренинга, креативный потенциал объекта с трудом превысит состояние  $p_2 = 0,5$ .

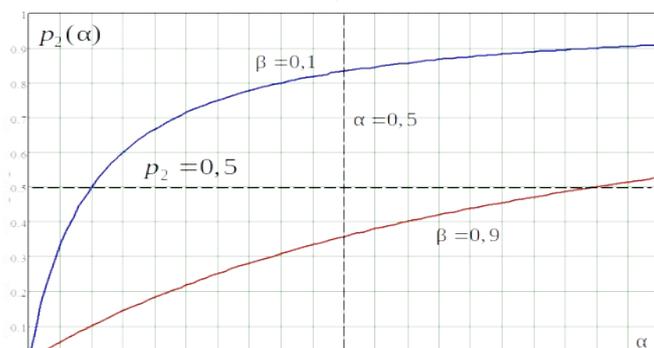
Теоретическая значимость полученного результата обусловлена тем, что он номинально совпадает с однопараметрической моделью обучения Раша, которая описывает функцию успеха обучения следующим образом [19, 29]

$$P(d, s) = 1 / (1 + d / s) \quad (9)$$

В общем случае, модель (9) характеризует вероятность того, что обучаемый, имеющий уровень подготовки  $s$ , сможет выполнить задание, сложность которого определена как  $d$ .

## 2. Результаты исследования и их обсуждение

Подходы к развитию креативности на основе проведения тренингов активно используются на практике, о чем свидетельствуют многочисленные работы по данному направлению [30-32]. При этом представленные авторами результаты подтверждают положительную динамику после проведения работы психолога. Однако при этом авторы в ходе исследования акцент делают на коррелируемой результатов и репрезентативности самого эксперимента. Вместе с тем наличие разработанной модели позволяет, используя априорные результаты, оценить динамику процесса и степень влияния каждого из сеансов тренинга на конечный результат.



**Рис. 1. Графики вероятностной оценки сохранения устойчивости объекта при различных значениях условной вероятности**

*Fig. 1. Graphs of probabilistic assessment of the stability of the object at different values of conditional probability*

Отметим, что дискретность тренинга не исключает непрерывность протекания самого процесса преодоления внутренних фильтров, поскольку объекту, после очередного сеанса еще требуется время на осознания происходящих с ним перемен. Это кстати отмечено и у профессора А.Н. Печникова [33], что позволяет по дискретным отсчетам строить непрерывную модель.

С указанных позиций следует понимать, что модель характеризует процесс перехода в новое

состояние, при этом определяя вклад каждого из проведенных тренингов в достижение намеченной цели, считая, что параметр  $\alpha$  определяет эффективность выбранного психологом тренинга. Это согласуется с результатами эксперимента проведенного со студентами СПбГУТ, цель которого была направлена на определение возможности повышения (развития) креативности за счет психологических тренингов повышения самооценки. Было отобрано 23 испытуемых,

обратившихся к психологу по проблемам своей низкой самооценки, с которыми был проведен тренинг, состоящий из четырех сеансов. При этом на каждом тренинге со студентами дополнительно проводилось экспресс-тестирование по методу психодиагностики вербальной креативности Д. Джонсона в модификации Е. Е. Туник [34]. И проведенный эксперимент подтвердил, что наибольший вклад в раскрытие креативных способностей, определил именно первый тренинг: от 20 до 30% у 9 человек и от 30 до 50% у 14 человек.

Подсчет проводился следующим образом. Оценивалось количество баллов, определяющих уровень креативности по опроснику Джонсона, после каждого тренинга. Эффективность тренингов в раскрытии креативности личности подтверждена в [10, 11, 16, 24-26, 29-31].

### Обсуждение/Заключение

1. В основе разработки модели лежат фундаментальные положения теории

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Симонович Н.Е.** Психологические методы коррекции асоциального поведения личности // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2021. № 3 (78). С. 90-93.
2. **Худяков А. И.** Психология измерений. СПб.: Копи-Р Групп, 2013. 220 с. ISBN 978-5-905064-74-6.
3. **Дворникова О.Ф., Дворников С.В., Худяков А.И.** Вероятностная модель оценки стрессовых состояний // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. 2021. Т. 37. С. 88-103. DOI 10.26516/2304-1226.2021.37.88.
4. **Дворникова О.Ф., Татарникова И.М., Дворников С.С. и др.** Вероятностная модель оценки эффективности открытых информационных систем в условиях деструктивных воздействий. Часть 1. Аналитическое моделирование // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2020. № 1. С. 42-50.
5. **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.
6. **Солодов А.А.** Марковская модель представления чувственных образов для формирования модели внешнего мира // Статистика и Экономика. 2018. Т. 15. № 5. С. 81-88. DOI 10.21686/2500-3925-2018-5-81-88.
7. **Солодов А.А.** Оптимальная пуассоновская когнитивная система с Марковской моделью обучения // Открытое образование. 2021. Т. 25. № 6. С. 45-52. DOI 10.21686/1818-4243-2021-6-45-52.
8. **Feldman H.A., Goldstein I., Hatzichristou, D.G. [et al.]** Impotence and Its Medical and Psychosocial Correlates: Results of the Massachusetts Male Aging Study // The Journal of urology. 1994;151 (1):54-61. DOI 10.1016/s0022-5347(17)34871-1.
9. **Холодная М.А.** Психология интеллекта. Парадоксы исследования. СПб.: Питер, 2002. 272 с. ISBN 5-318-00301-X.

взаимодействия открытых систем, описываемые аналитическим аппаратом однородной цепи Маркова.

2. Научная правомерность модели определяется ее общностью с общепринятой моделью обучения Раша, что указывает на ее теоретическую состоятельность.

3. Разработанная модель позволяет получить обобщенное представление об уровне вклада психологических тренингов в преодоление внутренних фильтров личности для раскрытия ее креативных способностей.

4. Непротиворечивость модели подтверждается известными исследованиями по оценке роли и значения психологических тренингов в развитии креативности

5. Дальнейшие исследования авторы связывают с установлением функциональных зависимостей, характеризующих поведение модели во времени, в зависимости от качества и продолжительности проводимых тренингов.

### REFERENCES

1. **Simonovich N.E.** Psychological Methods for Correcting a Person's Asocial Behaviour. Actual Issues of the Humanities and Socio-Economic Sciences. 2021;3(78):90-93.
2. **Khudyakov A.I.** Psychology of Measurements. Saint Petersburg: Kopy-R Group; 2013. 220 p.
3. **Dvornikova O.F., Dvornikov S.V., Khudyakov A.I.** A Probabilistic Model for Assessing Stressful Conditions. The Bulletin of Irkutsk State University. Series: Psychology. 2021;37:88-103. DOI 10.26516/2304-1226.2021.37.88.
4. **Dvornikova O.F., Tatarnikova I.M., Dvornikov S.S. [et al.]** Probabilistic Model for Evaluating the Efficiency of Open-Systems under Conditions of Destructive Influences. Part 1. Analytical Modelling. Bull of Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia. 2020;1:42-50.
5. **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.
6. **Solodov A.A.** Markov Model of Representation of Sensual Images for the Formation of the Model of the Outside World. Statistics and Economics. 2018;15(5):81-88. DOI 10.21686/2500-3925-2018-5-81-88.
7. **Solodov A.A.** Optimal Poisson Cognitive System with Markov Learning Model. Open Education. 2021;25(6): 45-52. DOI 10.21686/1818-4243-2021-6-45-52.
8. **Feldman H.A., Goldstein I., Hatzichristou D.G. [et al.]** Impotence and Its Medical and Psychosocial Correlates: Results of the Massachusetts Male Aging Study. The Journal of Urology. 1994;151(1):54-61. DOI 10.1016/s0022-5347(17)34871-1.
9. **Kholodnaya M.A.** Psychology of Intelligence. Research Paradoxes. Saint Petersburg: Piter; 2002. 272 p.

10. **Холодная М.А.** О природе творческих способностей // Психологический журнал. 2002. Т. 23. № 5. С. 126-127.
11. **Подгузова Е.Е.** Развитие креативности специалистов социально-культурной сферы в процессе вузовской подготовки: монография. М.: СГИИ, 2006. 123 с. ISBN 5-93013-007-8.
12. **Спасенников В.В.** Экономико-психологические проблемы создания и внедрения изобретений // Психологический журнал. 1986. Т. 7. № 5. С. 79-85.
13. **Петрова В.Н.** Принципы и основы антропологической теории творчества и креативности // Фундаментальные исследования. 2008. № 2. С. 21-24.
14. **Guilford J.P.** Creativity. American Psychologist. 1950;5(9):444-454. DOI 10.1037/h0063487/.
15. **Спасенников В.В., Голубева Г.Ф.** Значение инженерной педагогики и эргономики как отраслей научного знания в подготовке высококвалифицированных кадров // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2016. № 6. С. 38-46.
16. **Нуруллаева Г.Р.** Роль креативности преподавания педагога в развитии интеллекта учащихся // Вопросы науки и образования. 2021. № 18 (143). С. 73-82.
17. **Хайем А.** Развитие креативности и творческих способностей. // Электронная публикация: Центр гуманитарных технологий. 05.09.2006. URL: <https://gtmarket.ru/library/articles/457>.
18. **Sternberg R.** General intellectual ability // Human abilities by R. Sternberg. 1985. P. 5-31.
19. **Сербин В.И.** Повышение эффективности управления процессом обучения с помощью Марковской модели // Вестник РАЕН. 2019. Т. 19. № 2. С. 138-141.
20. **Математические методы в социальных науках: сб. ст.** / Под ред. П. Лазарсфельда, Н. Генри. Москва: Прогресс, 1973. 361с.
21. **Чудова Н.В.** Концептуальное описание картины мира в задачах моделирования поведения // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. № 2. С. 51-62.
22. **Сербин В.И.** Повышение эффективности процесса обучения с помощью Марковской модели // Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры. 2020. Т. 186. С. 116-122. DOI 10.36535/0233-6723-2020-186-116-122.
23. **Панов А.И.** Одновременное планирование и обучение в иерархической системе управления когнитивным агентом // Автоматика и телемеханика. 2022. № 6. С. 53-71. DOI 10.31857/S0005231022060058.
24. **Чайковский А.Е., Родина Н.А., Нацвалова М.Ю.** Развитие креативности студентов в процессе социально-психологического тренинга // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 287.
25. **Домбровская И.В.** Формирование креативности библиотечных специалистов как фактора готовности к инновациям // Библиосфера. 2014. № 2. С. 62-66.
26. **Кожмякина К.А., Шарапов А.О.** Опыт психологической коррекции вербальной креативности сотрудников электроэнергетической отрасли // В сборнике: Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. Двадцать шестая международная научно-практическая конференция. 2019. С. 295-301. ISBN 978-5-6043500-8-9.
27. **Дворников С.В., Пшеничников А.В., Аванесов М.Ю.** Модель деструктивного воздействия
10. **Kholodnaya M.A.** On the Nature of Creative Abilities. Psychological Journal. 2002;23(5):126-127.
11. **Podguzova E.E.** Developing Specialists' Creativity in the Socio-Cultural Sphere in the Process of University Training. Moscow: SGII; 2006. 123 p.
12. **Spasennikov V.V.** Economic and Psychological Problems of Creation and Introduction of Inventions. Psychological Journal. 1986;7(5):79-85.
13. **Petrova V.N.** Principles and Foundations of the Anthropological Theory of Creativeness and Creativity. Fundamental Research. 2008;2:21-24.
14. **Guilford J.P.** Creativity. American Psychologist. 1950;5(9):444-454. DOI 10.1037/h0063487/.
15. **Spasennikov V.V., Golubeva G.F.** The Value of Engineering Education and Ergonomics as Branches of Scientific Knowledge in the Training of Highly Qualified Personnel. Concept. 2016;6:38-46.
16. **Nurullaeva G.R.** The Role of Creativity of Teacher's Schooling in the Development of Students' Intellect. Questions of Science and Education. 2021;18(143):73-82.
17. **Hayem A.** Development of Creativity and Creativeness. Electronic Publication: Centre for Humanitarian Technologies [Internet]. 2006 Sep 05 [cited 2022 Jul 01]. Available from: <https://gtmarket.ru/library/articles/457>.
18. **Sternberg R.** General Intellectual Ability. Human Abilities by R. Sternberg; 1985. p. 5-31.
19. **Serbin V.I.** Improving the Efficiency of the Learning Process Using the Markov Model. Bulletin of Russian Academy of Natural Sciences. 2019;19(2):138-141.
20. **Lazarsfeld P, Henry N, editor.** Mathematical Methods in the Social Sciences. Moscow: Progress; 1973. 361 p.
21. **Chudova N.V.** Conceptual Description of the Picture of the World in the Tasks of Modelling Behaviour. Artificial Intelligence and Decision Making. 2012;2:51-62.
22. **Serbin V.I.** Improving the Efficiency of the Learning Process Using the Markov Model. Itogi nauki i tekhniki. Ser. Sovrem. Mat. Pril. Temat. Obz. 2020;186:116-122. DOI 10.36535/0233-6723-2020-186-116-122.
23. **Panov A.I.** Simultaneous Learning and Planning in a Hierarchical Control System for Cognitive Agent. Automation and Remote Control. 2022;6:53-71. DOI 10.31857/S0005231022060058.
24. **Tchaikovsky A.E., Rodina N.A., Natsvalova M.Yu.** The Development of Students' Creativity during the Process of Socio-Psychological Training. Modern Problems of Science and Education. 2016;5:287.
25. **Dombrovskaya I.V.** Formation of Creative Librarians as a Factor of Readiness to Innovations. Bibliosphere. 2014;2:62-66.
26. **Kozhemyakina K.A., Sharapov A.O.** Experience of Psychological Correction of Verbal Creativity of Electric Power Industry Employees. In: Proceedings of the 26th International Scientific and Practical Conference: Science and Education: Domestic and Foreign Experience; 2019. p. 295-301.
27. **Dvornikov S.V., Pshenichnikov A.V., Avanesov M.Yu.** Model of Destructive Influence of Cognitive

когнитивного характера // Информация и космос. 2018. № 2. С. 22-29.

28. **Рыжкова Т.В.** Цепь Маркова, моделирующая изменения в клиентской базе // Вестник Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова. 2008. № 3 (21). С. 83-95.

29. **Гусятников В.Н., Безруков А.И., Каюкова И.В.** Методы оценки уровня формируемых компетенций на основе модернизированной модели Раша // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1704.

30. **Бюндюгова Т.В.** Использование техники активной визуализации в рамках тренинга креативности для веб-разработчиков // Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология. 2020. Т. 3. № 2. С. 61-70.

31. **Потапов Д.А., Селифанов А.И., Селифанов Д.И., Павлова А.В.** Инновационная образовательная программа "Тренинг развития креативности личности" // Искусство и образование. 2015. № 5 (97). С. 106-113.

32. **Шемелина О.С., Быкова Е.С.** Социально-психологический тренинг как инструмент развития инновативных качеств личности // Профессиональное образование в современном мире. 2019. Т. 9. № 2. С. 2814-2822. DOI 10.15372/PEMW20190218.

33. **Печников А.Н., Печников Д.А.** Решение задач текущего педагогического контроля на основе анализа результатов критериально-ориентированного тестирования // Образовательные технологии и общество. 2015. № 2. С. 489 – 513.

34. **Туник Е. Е.** Лучшие тесты на креативность. Диагностика творческого мышления. СПб.: Питер, 2013. 320 с. ISBN 978-5-496-00557-9.

#### **Информация об авторах:**

**Дворникова Ольга Федоровна** - тел. 89052577301, психолог, СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 3620-1720, AuthorID: 113456.

**Дворников Сергей Викторович** – доктор технических наук, профессор, тел. 88122479400, профессор кафедры ГУАП, профессор кафедры Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург; международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 7109-9590, Author-ID-РИНЦ: 556589

**Привалов Андрей Андреевич** – доктор военных наук, профессор, тел. 8812 247-98-20, профессор кафедры Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург; международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 1775-3282, AuthorID: 684820

Character. Information and Space. 2018;2:22-29.

28. **Ryzhkova T.V.** Markov Chain Modelling Changes in the Client Base. Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics. 2008;3(21):83-95.

29. **Gusyatnikov V.N., Bezrukov A.I., Kayukova I.V.** Methods of Assessing the Level of Formed Competencies Based on the Modernized Rasch Model. Modern Problems of Science and Education. 2014;6:1704.

30. **Byundyugova T.V.** The Use of Active Visualization Technique as Part of Creativity Training for Web Developers. Innovative Science: Psychology, Pedagogy, Defectology. 2020;3(2):61-70.

31. **Potapov D.A., Selifanov A.I., Selifanov D.I., Pavlova A.V.** Innovative Educational Programme "Training of Development of Creativity of Personality". Art and Education. 2015;5 (97):106-113.

32. **Shemelina O.S., Bykova E.S.** Socio-Psychological Training as a Tool for Development of Innovative Abilities. Professional Education in the Modern World. 2019;9(2):2814-2822. DOI 10.15372/PEMW20190218.

33. **Pechnikov A.N., Pechnikov D.A.** Solving the Problems of Current Pedagogical Control Based on the Analysis of the Results of Criterion-Oriented Testing. Educational Technology and Society. 2015;2:489-513.

34. **Tunik E.E.** The best Tests for Creativity. Diagnostics of Creative Thinking. Saint Petersburg: Piter; 2013. 320 p.

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

**Dvornikova Olga Fedorovna** - ph. 89052577301, psychologist, Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications, Saint Petersburg; the author's international identification numbers: SPIN-code: 3620-1720, AuthorID: 1134567

**Dvornikov Sergey Viktorovich** – Doctor of Technical Science, Professor, ph. 88122479400, Professor of the Department of State University of Aerospace Instrumentation, Professor of the Department of S.M. Budyonny Military Academy of the Signal Corps, Saint Petersburg; the author's international identification numbers: SPIN-code: 7109-9590, Author-ID-RSCI: 556589

**Privalov Andrey Andreevich** - Doctor of Military Sciences, Professor, ph. 8812247-98-20, Professor of the Department of S.M. Budyonny Military Academy of the Signal Corps, Saint Petersburg; the author's international identification numbers: SPIN-code: 1775-3282, AuthorID: 684820

**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 -04.07.2022; одобрена после рецензирования 13.07.2022; принята к публикации 14.07.2022. Рецензент** – Спасенников В.В., доктор психологических наук., профессор, профессор Брянского государственного технического университета, главный редактор журнала «Эргодизайн».

**The paper was submitted for publication on the 04th of July, 2022; approved after the peer review on the 13th of July, 2022; accepted for publication on the 14th of July, 2022. Reviewer** – Spasennikov V.V., Doctor of Psychology, Professor, Professor of Bryansk State Technical University, Editor-in-Chief of the journal "Ergodesign".