

© 2023. Баланев Д. Ю., Щеглова Э. А., Бредун Е. В., Тютюнников П. Р.

Статистическая реконструкция психологических тенденций



оригинальная статья

Статистическая реконструкция психологических тенденций проявления набора факторов как проекций онтологической сущности теоретического конструкта

Баланев Дмитрий Юрьевич
Национальный исследовательский Томский
государственный университет, Россия, Томск
<https://orcid.org/0000-0001-9461-7973>
Scopus Author ID: 56458995500

Щеглова Элеонора Анатольевна
Национальный исследовательский Томский
государственный университет, Россия, Томск
<https://orcid.org/0000-0003-3360-038X>
Scopus Author ID: 57219055423

Бредун Екатерина Валерьевна
Национальный исследовательский Томский
государственный университет, Россия, Томск
<https://orcid.org/0000-0003-4214-8065>
Scopus Author ID: 57219055556

Тютюнников Пётр Романович
Национальный исследовательский Томский
государственный университет, Россия, Томск
<https://orcid.org/0009-0008-7205-6501>
tyutyunnikovpiere@gmail.com

Поступила в редакцию 22.05.2023. Принята после рецензирования 24.07.2023. Принята в печать 24.07.2023.

Аннотация: Описан прием статистической реконструкции психологических тенденций, представляющих собой проекции онтологической сущности теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство*. Цель – представить операциональные возможности статистической интерпретации измерения теоретического феномена. Методологической основой понятийной интерпретации выступают общенаучные принципы системной антропологической психологии. Основными метрическими характеристиками модели теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство* выступили темпоральные, операциональные, когнитивные и метакогнитивные мерности. Методами статистического анализа (корреляционный анализ, метод главных компонент, критерий каменистой осыпи, критерий Шапиро-Уилка) были зафиксированы три компонента линейных функций от теоретически выделенных и эмпирически измеренных темпоральных, операциональных, когнитивных и метакогнитивных характеристик. Эмпирически выделена компонента, описывающая взаимосвязь когнитивных и метакогнитивных процессов, включающая 6 основных метрических элементов: показатель темпорально-когнитивных стратегий решения задач *переключение между задачами*, динамические составляющие позиционных стратегий *мотивационное самоопределение*, *проектирование*, *прогнозирование* и структурные составляющие конструктного и концептуального уровней. Получено эмпирическое подтверждение продуктивности использования приемов статистической реконструкции теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство* для описания психологической специфики мерностей этого пространства. Результаты показали, что способность переключаться между задачами проявляется при выраженной внутренней мотивации, способности прогнозирования результатов, проектирования собственной деятельности с учетом анализа предметно-событийной реальности и возможности создания инструментария для более успешного решения когнитивных задач. Особого внимания заслуживает полученное в процессе статистической реконструкции модели распределение объясняемой дисперсии между компонентами, которое указывает на факт преобладания операциональной составляющей (развитые навыки, усвоенные алгоритмы действий) при организации индивидуального когнитивного образовательного пространства студента и осуществлении им различной деятельности. Полученные данные подтверждают имеющиеся у преподавателей вузов наблюдения о доминировании у студентов шаблонных и стереотипных моделей поведения как в процессе обучения, так и при конструировании студентами собственного индивидуального когнитивного образовательного пространства.

Ключевые слова: статистическая реконструкция, теоретический конструкт, индивидуальное когнитивное образовательное пространство, темпоральность, когнитивный процесс, метакогнитивный процесс, операциональные характеристики

Цитирование: Баланев Д. Ю., Щеглова Э. А., Бредун Е. В., Тютюнников П. Р. Статистическая реконструкция психологических тенденций проявления набора факторов как проекций онтологической сущности теоретического конструкта. *СибСкрипт*. 2023. Т. 25. № 5. С. 595–605. <https://doi.org/10.21603/sibscript-2023-25-5-595-605>

full article

Set of Factors Projected as Ontological Essence of Theoretical Construct: Statistical Reconstruction of Psychological Tendencies

Dmitry Yu. Balanev

Tomsk State University, Russia, Tomsk

<https://orcid.org/0000-0001-9461-7973>

Scopus Author ID: 56458995500

Ekaterina V. Bredun

Tomsk State University, Russia, Tomsk

<https://orcid.org/0000-0003-4214-8065>

Scopus Author ID: 57219055556

Eleonora A. Shcheglova

Tomsk State University, Russia, Tomsk

<https://orcid.org/0000-0003-3360-038X>

Scopus Author ID: 57219055423

Petr R. Tyutyunnikov

Tomsk State University, Russia, Tomsk

<https://orcid.org/0009-0008-7205-6501>

tyutyunnikovpiere@gmail.com

Received 22 May 2023. Accepted after peer review 24 Jul 2023. Accepted for publication 24 Jul 2023.

Abstract: Statistical reconstruction can be applied to psychological tendencies that project themselves as the ontological essence of a theoretical construct. This research featured the theoretical construct of *individual cognitive education space*. The research objective was to study the operational possibilities of statistical measurement of a theoretical phenomenon. The general scientific principles of systemic anthropological psychology served as the methodological basis of conceptual interpretation. The theoretical construct of individual cognitive education space was reconstructed through temporal, operational, cognitive, and metacognitive dimensions. The statistical methods included correlation analysis, principal component analysis, scree test, and Shapiro – Wilk test. They revealed three components of linear functions from theoretically identified and empirically measured temporal, operational, cognitive, and metacognitive characteristics. The component behind the interrelation of cognitive and metacognitive processes was identified empirically. It included six main metric elements, namely: temporal-cognitive strategies for solving problems of switching between tasks, dynamic components of positional strategies, motivational self-determination, design, forecasting, and structural components of constructive and conceptual levels. The study proved the empirical efficiency of statistical reconstruction applied to theoretical constructs and defined the psychological specifics of individual cognitive education space.

Keywords: statistical reconstruction, theoretical construct, individual cognitive education space, temporality, cognitive process, metacognitive process, operational characteristic

Citation: Balanev D. Yu., Shcheglova E. A., Bredun E. V., Tyutyunnikov P. R. Set of Factors Projected as Ontological Essence of Theoretical Construct: Statistical Reconstruction of Psychological Tendencies. *SibScript*, 2023, 25(5): 595–605. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/sibscript-2023-25-5-595-605>

Введение

Современная психология все чаще отходит от классического подхода к использованию статистических методов, при котором предположения исследователя редуцируются до набора статистических гипотез, подтверждение или опровержение которых обобщается на более высокий методологический уровень. При таком подходе необходимо также движение от сущностного определения основных понятий к их операционализированному воплощению, обеспечивающему возможность измерения феноменов, избирательность к которым зависит от множества факторов – от методологической позиции автора до конкретных целей исследования. Выполнение целого ряда преобразований и переходов между различными методологическими уровнями требует значительных усилий, многие из которых оказываются

неочевидными даже для самого исследователя, что порождает недоверие как к самим процедурам обработки данных, так и к выводам, которые они опосредуют.

Методы снижения размерности оказываются в этой связи наиболее адекватным средством сохранения валидности процедур статистического обобщения данных, особенно в том случае, когда переход к пространству меньшей размерности происходит за счет компромисса, подразумевающего такую потерю дисперсии измеряемых признаков, которая относится к наименее важным данным. При этом содержательная интерпретация полученных компонент, диагностических категорий или факторов возможна непосредственно в понятиях, представленных исследовательской гипотезой и описанием предметной области.

Процесс жизнеосуществления, становления человека в мире, собственном бытии всегда неразрывно связан с процессами развития, образования. Холистическая парадигма [Кабрин 2021], постнеклассическая методология [Клочко 2005] и системная антропологическая психология [Клочко и др. 2015], описывающие закономерности и тенденции становления открытых саморазвивающихся человекообразных систем, позволяют зафиксировать положение о том, что человек активно включен в конструирование индивидуального многомерного пространства, частью которого также является индивидуальное когнитивное образовательное пространство.

Индивидуальное когнитивное образовательное пространство – особый вид психологической реальности [Кабрин 2021], возникающий на первом этапе развития сознания – предметном – и вместе с тем в момент транскоммуникации – соприкосновения человека с окружающей его средой, культурой, миром, знаменующий в дальнейшем перениманием опыта, конструированием образа себя и образа мира – системы представлений о реальности, на основании которых происходит становление человека в мире и в целом жизнеосуществление.

Если в традиционных подходах понятие *пространство* отождествляется с понятием *среда* [Касторнова 2014] и понимается как нечто, что лежит вне человека, и с чем он взаимодействует / коммуницирует, то в данном случае мы подразумеваем, что человек не просто включен в это пространство, а является его началом [Лукьянов 2009], краеугольным камнем, и вне человека существования этого пространства невозможно. Такое пространство является не статичным и закрытым, а наоборот, динамичным и открытым, поскольку представляет собой не просто направление координат или некоторых мер, составных частей, а систему множественных персонализированных порядков жизнедеятельности человека, которая закономерно усложняется по мере человеческого онтогенеза.

Конструирование подобной системы обусловлено наличием у человека сознания и психики. В рамках системной антропологической психологии [Клочко и др. 2015] сознание рассматривается как особое эмерджентное качество человека, наличие которого позволяет человеку отделить себя от мира, проживать и переживать эффект присутствия, благодаря чему становится возможным не только нерелефлексированное физическое наличие человека, но и его ноэтическое осознаваемое существование [Кабрин 2021], его аутентичное присутствие в мире [Лукьянов 2009]. Холистическая модель предполагает понимание сознания как альтернативной реальности более высокого порядка, которая

сама влияет практически на все уровни материальных процессов живых существ и многие аспекты их окружающей среды, в противовес его пониманию как эпифеномена сложных материальных процессов [Кабрин 2022]. Психика же в данном случае рассматривается, с одной стороны, как «решето», обеспечивающее порождение субъективно искаженной действительности, чтобы можно было действовать [Выготский 1982], а с другой – как фактор, благодаря которому становится возможным самоорганизация человека. Иными словами, психика есть тот фактор, наличие которого обуславливает возможность *движения* человека, конструирования им многомерного жизненного пространства, которым является в том числе и индивидуальное когнитивное образовательное пространство.

Динамика развития индивидуального когнитивного образовательного пространства и его жизне-способность как многомерного пространства обусловлены, с одной стороны, психологическими новообразованиями как некоторой актуальной силы, которая задает вектор движения, избирательности и направленности самореализации, а главное – делают осмысленным это пространство, главенствующими из которых являются ценности и смыслы [Клочко, Краснорядцева 2010; Краснорядцева 2007]. С другой стороны – транстемпоральностью [Лукьянов 2009], которая может быть обозначена как синтез прошлого опыта, актуального настоящего и потенциального будущего [Бредун и др. 2021]. Иными словами, когнитивная структура индивидуального образовательного пространства включает в себя стимулы, значения, отдельные наблюдения, которые идентифицируются человеком по определенным смысловым категориям, образуя концептуальные когнитивные репрезентации, которые являются внутренне обоснованными и применимыми к новым стимулам [Панюкова 2020; Gärdenfors 2019].

Категории пространства тем не менее можно зафиксировать в качестве объективных аспектов, а изучение концептуальной структуры репрезентации пространства позволит определить значимые области своеобразия индивидуальной деятельности. Схема диагностики структуры индивидуального когнитивного образовательного пространства складывается из количественных характеристик, таких как длительность, скорость, успешность решения задачи, и качественных маркеров, описывающих психосоматические репрезентации.

В качестве основных метрических характеристик в рамках описанной модели индивидуального когнитивного образовательного пространства были определены следующие темпоральные, операциональные, когнитивные и метакогнитивные порядки пространства:

1. Во многих исследованиях подчеркивается, что временная структура определяет восприятие мира [Волохова и др. 2020; Каширина, Филюшкина 2021; Мартынова 2020; Sáringer et al. 2022; Tausen 2022], и независимо от того, как регистрируется человеком событие, временной фактор присутствует всегда, в виде хронологической метрики или ценностно-семантической [Gibson et al. 2021; Simchy-Gross, Margulis 2018]. В свою очередь темпоральность, с одной стороны, представляет собой временную характеристику объекта, отражает динамику протекания тех или иных процессов и их интенсивность, а с другой – является одной из составляющих характеристик бытия человека [Лукьянов 2008] и непосредственно связана как с восприятием времени, так и с его интерпретацией, наделением времени смыслом [Карадже 2022], что обуславливает существование субъективного времени. Помимо этого, человек способен наделять темпоральными характеристиками окружающую его действительность, что обеспечивает его устойчивую пространственно-временную организацию, которая позволяет воплощать себя в процессе жизнеосуществления [Абульханова 2017; Бредун и др. 2021; Краснорядцева и др. 2022; Zimbardo, Boyd 1999]. Исходя из этого, время является и формой субъективного присутствия человека в мире, и (что особенно важно в контексте данной работы) продуктом человеческого взаимодействия, коммуникации, договора. Таким образом, время не просто сопровождает реальность, но и структурируется человеком и наделяется смысловыми маркерами.

2. Основным аспектом когнитивных процессов являются исполнительные функции, которые важны в различных видах деятельности [Курицын, Чистопольская 2020; Макаров, Кутузова 2020; Schneegans, Schöner 2008]. Так, операциональность отражает физическое взаимодействие человека с объектами внешней среды, что выражается, например, в применении сенсомоторной активности, которая позволяет, благодаря возможности непосредственно воздействовать на объекты, построить более точную ментальную модель решаемой человеком задачи, ее репрезентацию [Баланев и др. 2022a; 2022b]. Это набор, последовательность, порядок действий, подчиненных особой логике, обусловленной индивидуальными особенностями человека, которые совершаются человеком при решении тех или иных задач. Операциональность представляет собой важное измерение в составе индивидуального когнитивного образовательного пространства, поскольку играет значительную роль в процессе познания.

3. Когнитивный компонент традиционно понимается как совокупность когнитивных способностей человека и связывается преимущественно с сенсорно-

перцептивными процессами, такими как память, мышление, внимание, восприятие и т. д. В каждый момент времени совокупность когнитивных процессов определяет, какая информация будет присутствовать, а какая выпадет из дальнейшей обработки [Березина 2019; Anders et al. 2018]. Помимо этого, когниция выступает в качестве категории, которой обозначается вся совокупность психической активности человека познающего [Иванова 2021] по обработке и репрезентации поступающей информации [Сибиряков 2014]. Исходя из этого понимания, можно выделить ключевую функцию когниций – обработку поступающей информации, благодаря чему человек способен к преодолению окружающего его информационного шума, сенсорных раздражителей, распознаванию, категоризации объектов, иными словами, всё то, что на когнитивном уровне помогает человеку действовать и жить эффективно, преодолевая как естественные, так и искусственные ограничения.

4. Метакогнитивный процесс описывает способность контролировать и регулировать когнитивный процесс. В структуру метакогнитивных процессов входят ценностно-смысловые, рефлексивные, оценочные компоненты, поэтому они представляют собой когниции более высокого порядка, выражающиеся в виде ценностей, смыслов, ментальности и т. д. [Кофейникова и др. 2018; Ластовенко 2021]. Они есть высшее проявление человеческого в человеке, поскольку не только выходят за его изначальную данность, которой он наделен от природы как биологическое существо, но и выводят его за эту данность, тем самым делая человека социальным, духовным, моральным и т. д. За счет этого человек превращается из неосознанной эволюционной случайности в закономерность, тенденцию, осознанного субъекта, способного не только к созиданию и преобразению имеющейся реальности, но и к созиданию собственной, в которой прошлое превращается в опыт, настоящее – в путь, а будущее – в планы, но главное – в потенциал. С их помощью человек создает некоторый индивидуальный контекст, дискурс, призму, сквозь которую человек наполняет свое пространство жизни, и на основе которых воспринимает, интерпретирует и действует по отношению к миру.

Таким образом, обозначенные метрические компоненты описывают параметрические характеристики индивидуального когнитивного образовательного пространства. Целью же настоящего исследования выступает апробация приемов статистической реконструкции набора факторов, представляющих собой проекции онтологической сущности теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство*.

Методы и материалы

Выборку исследования ($n = 62$) составили студенты факультета психологии первого года обучения (бакалавриат, специалитет, магистратура).

С опорой на общенаучные принципы системной антропологической психологии [Клочко 2005] для измерения набора факторов теоретического конструкта [Кабрин 2022] был использован интегрированный подход, сочетающий различные реконструируемые методы сбора данных:

1. Экспериментальные: Компромисс скорость-точность, Ментальное вращение [Баланев 2016].
2. Эмпирические психосемантические: Структурно-динамическая модель когнитивно-ноэтического развития личности [Кабрин 2021].
3. Диагностические тестовые: Темпоральные модальности жизнеосуществления [Бредун и др. 2021], Темпорально-когнитивные стратегии решения задач [Бредун, Куликов 2022].
4. Статистические: корреляционный анализ, метод главных компонент, критерий каменистой осыпи, критерий Шапиро-Уилка.

Несмотря на индивидуальную вариативность пространства, содержательная интерпретация полученных компонент позволяет зафиксировать объективные аспекты, описывающие индивидуальное когнитивное образовательное пространство. Одним из способов фиксации сущности пространства является обращение к познавательным, операциональным и темпоральным характеристикам деятельности человека. Многомерность модели теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство* представлена следующими содержательными мерностями:

- темпоральные параметры: эмоциональная фиксация на событиях, рационализация периодов времени жизнеосуществления, сбалансированность модальных оценок;
- когнитивные: контенуальность принятия решения, когнитивная гибкость;
- метакогнитивные: динамические (мотивационное самоопределение, перцепция, имажинация, эмоция), структурные (символический, конструктивный, концептуальный и ценностно-смысловой уровни);
- операциональные: общее время выполнения задачи на точность, общее время выполнения задачи на скорость, среднее время на клик в тестах, пройденная дистанция задачи, время выполнения задачи на ментальное вращение (статически и анимационно), количество верных и неверных ответов.

Таким образом, статистическая реконструкция психологической проекции онтологической сущности

теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство* представлена в виде взаимосвязанных факторов, отражающих специфику многомерной связи параметров измерения.

Результаты

Предварительная оценка характера распределения рассматриваемых параметров, представляющих различные мерности описываемой нами модели *индивидуальное когнитивное образовательное пространство*, проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Полученные результаты показали отклонение эмпирических распределений всех измеренных параметров от нормального закона распределения. Данный факт можно считать статистическим подтверждением индивидуальной вариативности пространства в части проявления выделенных нами темпоральных, операциональных, когнитивных и метакогнитивных его характеристик.

Статистическая реконструкция теоретической модели конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство* осуществлялась посредством технологии многомерного статистического анализа, используемой для сокращения размерности – метода главных компонент (PCA – Principal Component Analysis). Выбор в пользу именно метода главных компонент среди других многомерных структурных методов был сделан ввиду отсутствия у него строгого требования нормальности распределения. Основное требование к применению метода главных компонент (непрерывные данные) в нашем случае было выполнено. Исходное пространство признаков в процедуре статистической реконструкции было представлено непрерывными переменными ($n = 36$). Метод главных компонент позволил построить новое пространство признаков меньшей размерности, выделить латентные переменные с минимальной потерей информации, исключая т. н. шум, признаки с малыми дисперсиями. Полученная таким образом статистическая модель конструкта представляет собой совокупность латентных переменных, отражающих многомерные связи между рассматриваемым набором параметров теоретической модели.

Оптимальное количество компонент определялось на основе графического изображения критерия каменистой осыпи (рис. 1). В качестве исходных данных, образующих исходное пространство признаков, выступили рассматриваемые нами признаки темпоральных, когнитивных, метакогнитивных и операциональных характеристик деятельности человека. На основании графика каменистой осыпи было принято решение о выделении трех компонент (60,9 %). Полученная матрица компонент представлена в таблице 1.

Табл. 1. Структура взаимосвязей показателей индивидуального когнитивного образовательного пространства

Tab. 1. Interrelations of indicators of individual cognitive education space

Признак	Компоненты (нагрузки)		
	1	2	3
Эмоциональная фиксация на событиях	0,1759	0,1300	0,8494
Рационализация периодов времени жизнеосуществления	-0,1669	-0,2542	0,740
Сбалансированность модальных оценок	-0,2443	-0,1393	0,760
Принятие решения	-0,1610	-0,0356	-0,768
Переключение между задачами	0,3844	-0,0626	0,18099
Мотивационное самоопределение	0,2802	-0,0990	-0,00701
Перцепция (изучение и анализ)	0,0677	-0,2425	0,08778
Имагинация (прогноз, проектирование)	0,2135	-0,3560	-0,12908
Эмоция (оценка эффективности)	0,0276	-0,1030	-0,32014
Символический уровень	-0,1420	0,741	-0,25083
Конструктивный уровень	-0,1820	-0,1668	0,02125
Концептуальный уровень	-0,3341	0,577	-0,04088
Ценностно-смысловой уровень	0,0399	-0,0843	0,543
Общее время выполнения теста на точность	0,815	0,0587	0,425
Среднее время на клик в тесте на точность	0,815	0,0587	0,425
Стандартное отклонение времени на клик в тесте на точность	0,1787	-0,2833	0,521
Общее время выполнения теста на скорость	0,728	-0,0631	0,593
Среднее время на клик в тесте на скорость	0,728	-0,0631	0,593
Стандартное отклонение времени на клик в тесте на скорость	0,483	-0,2977	0,12320
Общая пройденная дистанция в тесте на точность	-0,1939	0,961	-0,07237
Средняя дистанция на клик в тесте на точность	-0,1849	0,962	-0,09367
Стандартное отклонение дистанции на клик в тесте на точность	-0,3831	0,695	-0,04577
Общая пройденная дистанция в тесте на скорость	0,3021	0,755	0,36985
Средняя дистанция на клик в тесте на скорость	0,3505	0,724	0,36691
Стандартное отклонение дистанции на клик в тесте на скорость	-0,2364	0,706	-0,34645
Средняя скорость выполнения теста на точность	-0,490	0,777	-0,29960
Средняя скорость выполнения теста на скорость	-0,454	0,803	-0,31264
Общее время выполнения теста «Ментальное вращение»	0,794	-0,2963	-0,04393
Время выполнения статической части теста «Ментальное вращение»	0,771	-0,3314	0,00515
Время выполнения анимационной части теста «Ментальное вращение»	0,791	-0,2514	-0,09164
Общее количество верных ответов на ментальное вращение	0,894	-0,1735	-0,19253
Количество верных ответов в статической части теста «Ментальное вращение»	0,837	-0,1288	0,02415
Количество верных ответов в анимационной части теста «Ментальное вращение»	0,805	-0,1785	-0,30806
Общее количество ошибок при решении задач на ментальное вращение	-0,894	0,1735	0,19253
Количество ошибок в статической части теста «Ментальное вращение»	-0,837	0,1288	-0,02415
Количество ошибок в анимационной части теста «Ментальное вращение»	-0,805	0,1785	0,30806
Доля объясненной дисперсии, %	28,7	19,5	12,7

В процессе статистической реконструкции была получена статистическая модель ($p < 0,001$) теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство*, состоящая из трех компонент (60,9 %), представляющих собой линейные функции от теоретически выделенных и эмпирически измеренных темпоральных, операциональных, когнитивных и метакогнитивных характеристик. Первая компонента (28,7 %) объединила операциональные характеристики деятельности (показатели времени, скорости, точности и результативности выполнения экспериментальных задач). Вторую (19,5 %) составили операциональные (дистанция и скорость решения задач) и метакогнитивные (символизм, концептуальность) характеристики при доминировании первых. Третья компонента (12,7 %) представлена совокупностью темпоральных (эмоциональная фиксация на событиях, рационализация периодов жизнеосуществления, сбалансированность модальных оценок), когнитивных (особенности принятия решения), метакогнитивных (ценностно-смысловые характеристики) и операциональных (временные характеристики решения задач) характеристик деятельности человека.

Взаимодействие когнитивных и метакогнитивных процессов, их синхронизация статистически реконструировались также посредством метода главных компонент (РСА). В качестве исходного пространства признаков выступили особенности темпорально-когнитивных стратегий решения задач и составляющие позиционных стратегий структурно-динамической модели когнитивно-ноэтического развития личности.

Оптимальное количество компонент определялось с помощью каменной осыпи с параллельным анализом для определения оптимального количества компонент (рис. 2). На основании полученных данных было принято решение о выделении одной компоненты. Полученные результаты представлены в таблице 2.

В соответствии с величинами нагрузок в выделенную компоненту были включены 6 характеристик: показатель темпорально-когнитивных стратегий решения задач *переключение между задачами*, динамические составляющие позиционных стратегий *мотивационное самоопределение*, *проектирование*, *прогнозирование* и структурные составляющие конструктивного и концептуального уровней.

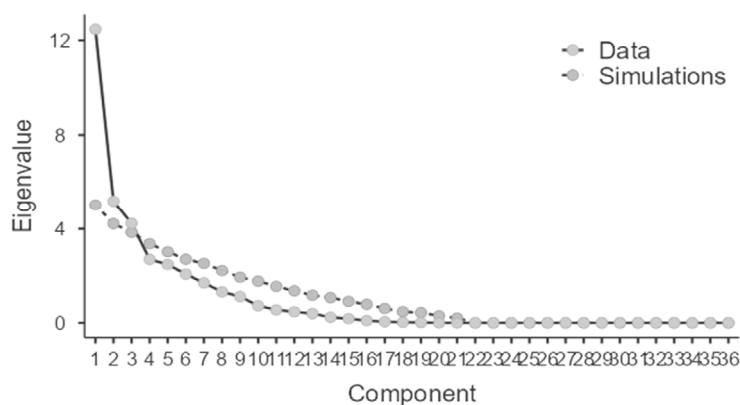


Рис. 1. График каменной осыпи с параллельным анализом для определения оптимального количества компонент модели *индивидуальное когнитивное образовательное пространство*

Fig. 1. Optimal number of components of individual cognitive education space: scree plot with parallel analysis

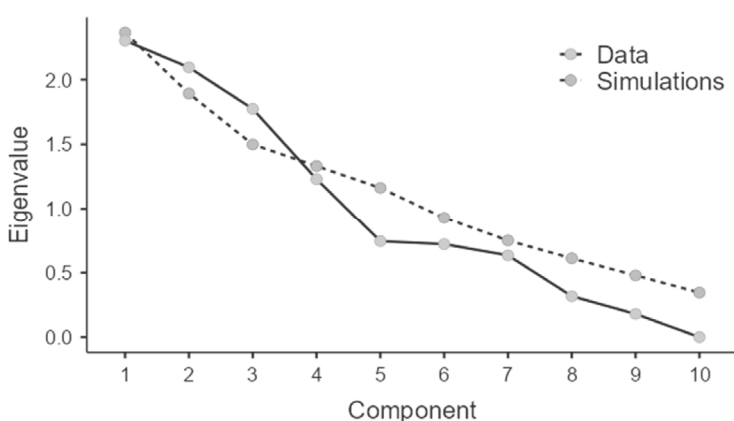


Рис. 2. График каменной осыпи с параллельным анализом для определения оптимального количества компонент составляющих континуума когнитивных и метакогнитивных характеристик

Fig. 2. Optimal number of components of the continuum of cognitive and metacognitive characteristics: scree plot with parallel analysis

Табл. 2. Структура взаимосвязей показателей темпорально-когнитивных стратегий решения задач и позиционных стратегий структурно-динамической модели когнитивно-ноэтического развития личности

Tab. 2. Interrelations of indicators of temporal-cognitive strategies for solving problems and positional strategies: structural-dynamic model of cognitive-noetic personality development

Признак	Компонента (нагрузки)
Принятие решения	0,206
Переключение между задачами	0,593
Мотивационное самоопределение	0,516
Перцепция (изучение и анализ)	-0,048
Имагинация (прогноз, проектирование)	0,503
Эмоция (оценивание эффективности)	0,419
Символический уровень	-0,289
Конструктивный уровень	-0,760
Концептуальный уровень	-0,679
Ценностно-смысловой уровень	0,298

Полученные результаты статистического анализа методом главных компонент показывают, что способность переключаться между задачами проявляется при выраженной внутренней мотивации, способности прогнозирования результатов, проектирования собственной деятельности с учетом анализа предметно-событийной реальности и возможности создания инструментария для более успешного решения когнитивных задач.

В качестве дополнительного статистического подтверждения взаимосвязи когнитивных и метакогнитивных характеристик индивидуального когнитивного образовательного пространства, раскрытия особенностей этих взаимосвязей можно привести результаты корреляционного анализа. Было установлено, что показатель *переключение между задачами* положительно коррелирует с динамической эмоциональной составляющей позиционных стратегий ($r = 0,467$; $p = 0,001$) и отрицательно – со структурной составляющей конструктивного уровня позиционных стратегий ($r = -0,548$; $p = 0,01$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что люди, которые способны достаточно быстро и легко переключаться между задачами, подстраиваться к изменяющейся ситуации, способны и эффективно оценивать достигаемые результаты, рефлексировать, анализировать успехи и неудачи, конструктивно воспринимать обратную связь, что, возможно, позволяет им наиболее успешно адаптироваться к изменениям.

С другой стороны, люди с высокими способностями переключаемости между задачами, возможно, менее успешны в детальном анализе определенной предметно-событийной реальности, они более ориентированы на эмоциональную оценку достигаемых результатов, чем на выделение и анализ конкретизирующих и обобщающих признаков. Они не сосредотачиваются на деталях, их деятельность направлена на поиск общих объективных показателей для более успешной адаптации к новым реалиям.

Заключение

Проведенная и представленная в данной работе статистическая реконструкция теоретического конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство* позволяет зафиксировать действительное наличие четырех мерностей (компонент) этого пространства: операциональность, когниция, темпоральность и метакогниция. Это подтверждают результаты, полученные в ходе применения метода главных компонент, а также корреляционного анализа.

Предыдущие исследования феномена позволили сделать вывод о наличии взаимосвязи между темпоральностью и метакогнитивными процессами. Результаты, полученные в ходе нашего актуального исследования, позволяют дополнить этот вывод, поскольку они демонстрируют наличие и специфику влияния метакогнитивных характеристик человека на когнитивные.

На наш взгляд, особого внимания заслуживает полученное в процессе статистической реконструкции модели распределение объясняемой дисперсии между компонентами, которое указывает на факт преобладания операциональной составляющей (развитые навыки, усвоенные алгоритмы действий) при организации индивидуального когнитивного образовательного пространства студента и осуществлении им различной деятельности. Полученные данные подтверждают имеющиеся у преподавателей вузов наблюдения о доминировании у студентов шаблонных и стереотипных моделей поведения как в процессе обучения, так и при конструировании студентами собственного индивидуального когнитивного образовательного пространства.

Полученный опыт применения приемов статистической реконструкции теоретического конструкта (на примере конструкта *индивидуальное когнитивное образовательное пространство*) открывает новые возможности для разработки аналитического инструментария, позволяющего осуществлять психологическую интерпретацию получаемых эмпирических данных с опорой на объяснительный потенциал концептуальных построений постнеклассического уровня научной рациональности.

Конфликт интересов: Авторы заявили об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

Conflict of interests: The authors declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

Критерии авторства: Д. Ю. Баланев – концептуализация идеи, формулирование целей и задач исследования. Э. А. Щеглова – применение статистических и других формальных методов для анализа данных исследования. Е. В. Бредун – интерпретация полученных данных, подготовка и редактирование текста.

П. Р. Тютюнников – подготовка и написание текста.

Contribution: D. Yu. Balanev developed the research concept and formulated its objectives.

E. A. Shcheglova used statistical and other formal methods.

E. V. Bredun interpreted the data obtained and wrote the manuscript.

P. R. Tyutyunnikov wrote and edited the manuscript.

Финансирование: Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № FSWM-2020-0040.

Funding: The research was part of the state task of the Ministry of Education and Science of Russia, project No. FSWM-2020-0040.

Литература / References

- Абульханова К. А. Время личности и ее жизненного пути. *Институт психологии Российской академии наук. Человек и мир*. 2017. Т. 1. № 1. С. 165–200. [Abulkhanova K. A. Time of personality and its vital way. *Institut psikhologii Rossiiskoi akademii nauk. Chelovek i mir*, 2017, (1): 165–200. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/tyeamp>
- Баланев Д. Ю. Экспериментальные и исследовательские приемы реконструкции перцептивного пространства человека. In: Ключко В. Е., Краснорядцева О. М., Баланев Д. Ю. *Приемы и методы психологической реконструкции жизненного мира человека: постнеклассический ракурс*. Томск: ТГУ, 2016. С. 131–167. [Balanev D. Yu. Experimental and research techniques for the reconstruction of the human perceptual space. In: Klochko V. E., Krasnoryadtseva O. M., Balanev D. Yu. *Techniques and methods of psychological reconstruction of the human life world: a post-non-classical perspective*. Tomsk: TSU, 2016, 131–167. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/tyhowz>
- Баланев Д. Ю., Кабрин В. И., Лукьянов О. В., Краснорядцева О. М., Щеглова Э. А., Бредун Е. В. Когнитивное индивидуальное образовательное пространство: технологии изучения и построения стратегий конструирования. Томск: ТГУ, 2022а. 234 с. [Balanev D. Yu., Kabrin V. I., Lukyanov O. V., Krasnoryadtseva O. M., Shcheglova E. A., Bredun E. V. *Cognitive individual education space: Technologies for studying and constructing design strategies*. Tomsk: TSU, 2022a, 234. (In Russ.)]
- Баланев Д. Ю., Тютюнников П. Р., Кох Д. А. Сенсомоторная активность как фактор развития когнитивного ресурса. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2022b. Т. 24. № 6. С. 752–759. [Balanev D. Yu., Tyutyunnikov P. R., Kokh D. A. Human sensorimotor activity as a factor of cognitive resource development. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2022b, 24(6): 752–759. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2022-24-6-752-759>
- Березина Т. Н. Эмоциональная безопасность образовательной среды и когнитивные процессы. *Современное образование*. 2019. № 3. С. 29–43. [Berezina T. N. Emotional security of educational environment and cognitive processes. *Modern Education*, 2019, (3): 29–43. (In Russ.)] <https://doi.org/10.25136/2409-8736.2019.3.29191>
- Бредун Е. В., Куликов И. А. Диагностические маркеры темпорально-когнитивных стратегий решения жизненных задач. *Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал: VIII Междунар. науч.-практ. конф.* (Красноярск, 25–26 ноября 2021 г.) Петрозаводск: Версо, 2022. С. 66–74. [Bredun E. V., Kulikov I. A. Diagnostic markers of temporal-cognitive strategies for solving life problems. *Psychological health of a person: life resource and life potential: Proc. VIII Intern. Sci.-Prac. Conf.*, Krasnoyarsk, 25–26 Nov 2021. Petrozavodsk: Verso, 2022, 66–74. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/ytgtcz>
- Бредун Е. В., Щеглова Э. А., Смешко Е. В., Шмер Т. А. Диагностические возможности опросника «Темпоральные модальности жизнеосуществления». *Сибирский психологический журнал*. 2021. № 82. С. 174–190. [Bredun E. V., Shcheglova E. A., Smeshko E. V., Shmer T. A. Diagnostic capabilities of "Temporal modality of life fulfillment" questionnaire. *Sibirskiy Psikhologicheskii Zhurnal*, 2021, (82): 174–190. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17223/17267080/82/10>
- Волохова В. И., Кошенова М. И., Шабанов Д. М. Исследование динамики психологического времени в эпоху юности. *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки*. 2020. № 4. С. 75–90. [Volokhova V. I., Koshenova M. I., Shabanov D. M. Study of psychological time dynamics at the age of youth. *Vestnik of Samara State Technical University. Series: Psychological and Pedagogical Sciences*, 2020, (4): 75–90. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2020.4.7>

- Выготский Л. С. Собрание сочинений. Т. 1. Вопросы теории и истории психологии. М.: Педагогика, 1982. 487 с. [Vygotsky L. S. *Collected works. Vol. 1. Theory and history of psychology*. Moscow: Pedagogika, 2013, 432. (In Russ.)]
- Иванова С. В. Формирование «человека познающего» как актуальная задача образования. *Ценности и смыслы*. 2021. № 1. С. 44–49. [Ivanova S. V. Formation of a "man cognizing" as a relevant task of education. *Values and Meanings*, 2021, (1): 44–49. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24412/2071-6427-2021-1-44-49>
- Кабрин В. И. Коммуникативная психосемантика когнитивно-ноэтического развития личности. *Сибирский психологический журнал*. 2022. № 85. С. 51–71. [Kabrin V. I. Communicative psychosemantics of cognitive-noetic development of the personality. *Sibirskiy Psikhologicheskiy Zhurnal*, 2022, (85): 51–71. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17223/17267080/85/3>
- Кабрин В. И. Холистическая модель когнитивно-ноэтического развития личности. *Сибирский психологический журнал*. 2021. № 81. С. 6–27. [Kabrin V. I. A holistic model for individual noetic-cognitive development. *Sibirskiy Psikhologicheskiy Zhurnal*, 2021, (81): 6–27. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17223/17267081/81/1>
- Карадже Т. В. Темпоральность как динамическая характеристика изменений социальной системы. *Локус: люди, общество, культуры, смыслы*. 2022. Т. 13. № 2. С. 130–143. [Karadzhe T. V. Temporality as a dynamic characteristic processes and changes in the social system. *Locus: People, Society, Culture, Meanings*, 2022, 13(2): 130–143. (In Russ.)] <https://doi.org/10.31862/2500-2988-2022-13-2-130-143>
- Касторнова В. А. Некоторые подходы к определению образовательного пространства. *Педагогическое образование в России*. 2014. № 8. С. 43–48. [Kastornova V. A. Some approaches to the definition of educational environment. *Pedagogical Education in Russia*, 2005, (8): 43–48. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/snjvip>
- Каширина О. В., Филюшкина Д. В. Приоритетные потребности и формирование нового типа мышления молодежи поколения Z как цивилизационного субъекта, устремленного в будущее. *Общество: философия, история, культура*. 2021. № 7. С. 13–18. [Kashirina O. V., Filyushkina D. V. Priority needs and formation of a new type of thinking of the youth of generation Z as a civilizational subject, looking to the future. *Society: Philosophy, History, Culture*, 2021, (7): 13–18. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24158/fik.2021.7.1>
- Клочко В. Е. Самоорганизация в психологических системах: проблемы становления ментального пространства личности (введение в транспективный анализ). Томск: ТГУ, 2005. 174 с. [Klochko V. E. *Self-organization in psychological systems: problems of emergence of the mental space of a person (introduction into the transpective analysis)*. Tomsk: TSU, 2005, 174. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/qxpeuv>
- Клочко В. Е., Галажинский Э. В., Краснорядцева О. М., Лукьянов О. В. Системная антропологическая психология: понятийный аппарат. *Сибирский психологический журнал*. 2015. № 56. С. 9–20. [Klochko V. E., Galazhinsky E. V., Krasnoryadtseva O. M., Lukyanov O. V. System anthropological psychology: framework of categories. *Sibirskiy Psikhologicheskiy Zhurnal*, 2015, (56): 9–20. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17223/17267080/56/2>
- Клочко В. Е., Краснорядцева О. М. Особенности операционализации понятия «инновационный потенциал личности». *Вестник Томского государственного университета*. 2010. № 339. С. 151–154. [Klochko V. E., Krasnoryadtseva O. M. Peculiarities of "innovative potential of personality operational definition. *Tomsk State University Journal*, 2010, (339): 151–154. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/nbinyz>
- Кофейникова Ю. Л., Николаева Е. С., Суховершина Ю. В. Метакогнитивные особенности студентов с полеза-висимыми и поленазависимыми когнитивными стилями. *Педагогика и психология образования*. 2018. № 2. С. 103–116. [Kofeynikova Yu. L., Nikolaeva E. S., Sukhovershina Yu. V. Metacognitive peculiarities of students with field-dependent and hollow-dependent cognitive styles. *Pedagogy and Psychology of Education*, 2018, (2): 103–116. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/xuxqnv>
- Краснорядцева О. М. Психолого-образовательное сопровождение подготовки специалиста. *Вестник Томского государственного университета*. 2007. № 305. С. 165–168. [Krasnoryadtseva O. M. Psychology-educational accompanied by training of specialist. *Tomsk State University Journal*, 2007, (305): 165–168. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/khnqdz>
- Краснорядцева О. М., Бредун Е. В., Кабрин В. И., Щеглова Э. А. Реконструкция темпоральных индикаторов индивидуального процесса решения когнитивной задачи. *Психология сегодня: актуальные исследования и перспективы*. Всерос. психол. форум. (Екатеринбург, 28–30 сентября 2022 г.) Екатеринбург: УрФУ, 2022. Т. 1. С. 458–462. [Krasnoryadtseva O. M., Bredun E. V., Kabrin V. I., Shcheglova E. A. Reconstruction of temporal indicators of the individual process of solving a cognitive task. *Psychology Today: Current Research and Prospects*: All-Russian Psychol. Forum, Ekaterinburg, 28–30 Sep 2022. Ekaterinburg: UrFU, 2022, vol. 1, 458–462. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/alzkmr>

- Курицын А. А., Чистопольская А. В. Роль моторного компонента в процессе решения инсайтных задач. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*. 2020. Т. 17. № 4. С. 645–657. [Kuritsyn A. A., Chistopolskaya A. V. The role of motor component in insight problem solving. *Psychology, Journal of the Higher School of Economics*, 2020, 17(4): 645–657. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2020-4-645-657>
- Ластовенко Д. В. Особенности саморегуляционных и метакогнитивных характеристик студентов инженерных специальностей ракетно-космической отрасли. *Мир науки. Педагогика и психология*. 2021. Т. 9. № 1. [Lastovenko D. V. Features of self-regulatory and metacognitive characteristics of engineering students in the rocket and space industry. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2021, 9(1). (In Russ.)] URL: <https://mir-nauki.com/48PSMN121.html> (accessed 10 Apr 2023). <https://www.elibrary.ru/rjcvmv>
- Лукьянов О. В. Готовность быть. Введение в транстемпоральную психологию. М.: Смысл, 2009. 231 с. [Lukyanov O. V. *Willingness to be. Introduction to transtemporal psychology*. Moscow: Smysl, 2009, 231. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/qxxqkl>
- Лукьянов О. В. Проблема становления идентичности в эпоху социальных изменений. Томск: ТГУ, 2008. 212 с. [Lukyanov O. V. *Identity development in an era of social change*. Tomsk: TSU, 2008, 212. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/rutwal>
- Макаров И. Н., Кутузова А. Б. Влияние моторной тренировки на процесс разделения чанков в инсайтных задачах. *PSY-Вышка: Междунар. науч. конф.* (Москва, 31 октября – 2 ноября 2019 г.) М.: ВШЭ, 2020. С. 145–147. [Makarov I. N., Kutuzova A. B. Effect of motor training on chunk separation in insight tasks. *PSY-HSE: Intern. Sci. Conf.*, Moscow, 31 Oct – 2 Nov 2019. Moscow: HSE, 2020, 145–147. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/vbeqqo>
- Мартыанова Г. Ю. Исследование связи временной перспективы и саморегуляции в трудной жизненной ситуации. *Психолог*. 2020. № 1. С. 34–43. [Martyanova G. Yu. The study of correlation between time perspective and self-regulation in a difficult life situation. *Psychologist*, 2020, (1): 34–43. (In Russ.)] <https://doi.org/10.25136/2409-8701.2020.1.32180>
- Панюкова Ю. Г. Психологическая репрезентация антропогенной пространственно-предметной среды повседневной жизни: теоретическая модель. *Общество: социология, психология, педагогика*. 2020. № 12. С. 140–146. [Panyukova Yu. G. Psychological representation of everyday life anthropogenic spatial environment: Theoretical model. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*, 2020, (12): 140–146. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24158/spp.2020.12.26>
- Сибиряков И. В. Феномен когниции в научном дискурсе. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2014. № 6. С. 85–88. [Sibiryakov I. V. The phenomenon of cognititia in scientific discourse. *Bulletin of Chelyabinsk State University*, 2014, (6): 85–88. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/snjbqr>
- Anders R., Oravecz Z., Alario F.-X. Improved information pooling for hierarchical cognitive models through multiple and covaried regression. *Behavior Research Methods*, 2018, 50: 989–1010. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0921-7>
- Gärdenfors P. From sensations to concepts: A proposal for two learning processes. *Review of Philosophy and Psychology*, 2019, 10(3): 441–464. <https://doi.org/10.1007/s13164-017-0379-7>
- Gibson B. S., Healey M. K., Schor D., Gondoli D. M. Space and time in the similarity structure of memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2021, 28: 2003–2011. <https://doi.org/10.3758/s13423-021-01940-x>
- Sáringer S., Fehér Á., Sáry G., Kaposvári P. Online measurement of learning temporal statistical structure in categorization tasks. *Memory & Cognition*, 2022, 50(7): 1530–1545. <https://doi.org/10.3758/s13421-022-01302-5>
- Schneegans S., Schöner G. 13 – Dynamic field theory as a framework for understanding embodied cognition. *Handbook of Cognitive Science*, eds. Calvo P., Gomila A. San Diego: Elsevier, 2008, 241–271. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-046616-3.00013-X>
- Simchy-Gross R., Margulis E. H. Expectation, information processing, and subjective duration. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 2018, 80(1): 275–291. <https://doi.org/10.3758/s13414-017-1432-4>
- Tausen B. M. Thinking about time: identifying prospective temporal illusions and their consequences. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2022, 7. <https://doi.org/10.1186/s41235-022-00368-8>
- Zimbardo P. G., Boyd J. N. Putting time in perspective: A valid, reliable, individual-difference metric. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1999, 77(6): 1271–1288. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-3514.77.6.1271>