

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.11621/TEP-26-24>

УДК/UDC 159.9.075

Трансформация операциональной структуры мышления младших школьников в контексте цифровизации

А.В. Карпов, А.А. Волченкова ✉

Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова, Ярославль, Российская Федерация

✉ aa.volchenkova@yandex.ru

Резюме

Актуальность. Исследование посвящено актуальной проблеме экопсихологии развития — анализу трансформации операциональной структуры мышления младших школьников под влиянием кардинального изменения знаково-опосредованной среды, что, в свою очередь, обусловлено тотальной цифровизацией. Ретроспективный анализ позволяет выявить специфику когнитивного развития в условиях перманентной инклюзии в новую цифровую «экологическую нишу», что является ключевым для понимания формирующихся паттернов психического развития в современном социально-технологическом контексте.

Цель. Осуществить сравнительный ретроспективный анализ трансформации операциональной структуры словесно-логического мышления младших школьников в условиях цифровизации образовательной и социальной среды. Выявить и сопоставить динамику продуктивности ключевых операций мышления на материале когорт 2015, 2020 и 2025 годов с целью дифференциации устойчивых и пластичных компонентов когнитивной сферы.

Выборка. В исследовании использован дизайн ретроспективного когортного анализа. Актуальную когорту (2025 г.) составили 64 второклассника, референтные группы — архивные когорты той же школы за 2015 ($n = 66$) и 2020 ($n = 62$) годы.

Методы. Для оценки операциональной структуры мышления применялась стандартизованная методика Э.Ф. Замбацявичене. Обработка данных осуществлялась с использованием пакета IBM SPSS 26.0 с применением непараметрических критериев.

Результаты. В ходе исследования выявлена статистически значимая динамика в продуктивности операций: зафиксировано последовательное и достоверное снижение продуктивности классификации ($\chi^2 = 29,84$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,16$) и обобщения ($\chi^2 = 34,57$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,18$) от когорты 2015 года к когорте 2025 года. Показатели осведомленности ($\chi^2 = 1,02$, $p = 0,60$) и умозаключений по аналогии ($\chi^2 = 1,45$, $p = 0,48$) не обнаружили статистически значимых изменений, что указывает на устойчивость ядерных семантических структур.

Выводы. Результаты подтверждают формирование специфического феномена «цифрового онтогенеза», который характеризуется дифференцированной



трансформацией операционального состава мышления. С позиций экопсихологии это свидетельствует о перестройке системы «субъект-среда» на когнитивном уровне. Для образовательной практики следствием является необходимость разработки дидактических моделей, гармонизирующих взаимодействие формирующихся цифровых и устоявшихся традиционных когнитивных паттернов.

Ключевые слова: экопсихология развития, цифровизация, операциональная структура мышления, младший школьный возраст, цифровой онтогенез, когнитивная пластичность.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ), проект № 24-18-00675, тема проекта «Системогенез информационной деятельности».

Для цитирования: Карпов, А.В., Волченкова, А.А. (2026). Трансформация операциональной структуры мышления младших школьников в контексте цифровизации. *Теоретическая и экспериментальная психология*, 19(3), 74–93. <https://doi.org/10.11621/TEP-26-24>

Transformation of the Operational Structure of Thinking in Primary School Pupils in the Context of Digitalization

Anatoly V. Karpov, Anastasia A. Volchenkova ✉

P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russian Federation

✉ aa.volchenkova@yandex.ru

Abstract

Background. This study addresses a pressing issue in developmental ecopsychology — the analysis of transformation of the operational structure of primary school students' thinking under the influence of radical changes in the sign-mediated environment, which, in turn, is driven by total digitalization. A retrospective analysis allows for identifying the specifics of cognitive development in the context of permanent inclusion in a new digital “ecological niche”, which is a key to understanding the emerging patterns of mental development in the modern socio-technological context.

Objective. To conduct a comparative retrospective analysis of transformation of the operational structure of verbal-logical thinking in primary school pupils in the context of digitalization of the educational and social environment. To identify and compare the productivity dynamics of key thinking operations across the 2015, 2020, and 2025 cohorts for differentiating stable and plastic components of the cognitive sphere.

Sample. The study employed a retrospective cohort analysis design. The current cohort (2025) consisted of 64 second-graders, while the reference groups comprised archival cohorts from the same school for 2015 ($n = 66$) and 2020 ($n = 62$).

Methods. To assess the operational structure of thinking, the standardized E.F. Zambaceviciene method was used. Data processing was performed using IBM SPSS 26.0 with non-parametric criteria.

Results. The study revealed statistically significant dynamics in the productivity of operations: a consistent and significant decrease in the productivity of classification ($\chi^2 = 29.84$, $p < 0.001$, $\varepsilon^2 = 0.16$) and generalization ($\chi^2 = 34.57$, $p < 0.001$, $\varepsilon^2 = 0.18$) was recorded from the 2015 cohort to the 2025 cohort. Indicators of awareness ($\chi^2 = 1.02$, $p = 0.60$) and analogical inference ($\chi^2 = 1.45$, $p = 0.48$) showed no statistically significant changes, indicating the stability of core semantic structures.

Conclusions. The study results confirm the formation of a specific phenomenon of “digital ontogenesis”, characterized by a differentiated transformation of the operational composition of thinking. From the perspective of ecopsychology, this indicates a restructuring of the “subject-environment” system at the cognitive level. For educational practice, this implies the need to develop didactic models that harmonize the interaction of emerging digital and established traditional cognitive patterns.

Keywords: digitalization, developmental ecopsychology, thinking, operational structure of thinking, primary school age, “digital ontogenesis”

Funding. The study has been supported by Russian Science Foundation (RSF), project No. 24-18-00675, project topic “Systemogenesis of information activity”.

For citation: Karpov, A.V., Volchenkova, A.A. (2026). Transformation of the operational structure of thinking in primary school pupils in the context of digitalization. *Theoretical and Experimental Psychology*, 19(3), 74–93. <https://doi.org/10.11621/TEP-26-24>

Введение

Идея общественно-исторического формирования психики, заложенная в трудах Л.С. Выготского, остается краеугольным камнем для понимания развития высших психических функций (ВПФ). Согласно концепции Л.С. Выготского, психика ребенка формируется не спонтанно, а в процессе интериоризации социально-культурных средств и образцов, представленных в первую очередь языком и знаковыми системами (Выготский, 1983). Продолжая эту линию, А.Р. Лурия показал, что ВПФ имеют сложную системную и динамическую мозговую организацию, опосредованную социальным опытом (Лурия, 1973). Таким образом, каждое поколение формируется в специфическом «знаково-опосредованном ландшафте», который определяет траекторию когнитивного развития. Исторический переход от устной культуры к письменной, а затем к типографской, кардинально менял структуру памяти, внимания и мышления.

Современный этап характеризуется стремительной и тотальной цифровизацией, создающей принципиально новую среду развития. Цифровые технологии — не просто инструменты, а новая «экологическая ниша», новый тип взаимодействия «субъект-среда» в рамках экопсихологического подхода. Эта среда обладает уникальными атрибутами: клиповость, гипертекстуальность, интерактивность, мультимодальность и перманентная доступность информации. Ребенок с самого рождения погружен в мир, где гаджеты являются естественным продолжением коммуникации, познания и даже саморегуляции. Как отмечают исследователи,

это приводит к «инверсии» традиционных этапов онтогенеза, когда, например, навык смахивания экрана может предшествовать развитию тонкой моторики, необходимой для лепки (Елшанский, 2020; Карпов, 2024).

В этом контексте возникает центральная для психологии развития проблема: приводит ли кардинальное изменение знаково-опосредованной среды к качественной трансформации операционального состава базовых когнитивных функций, или же глубинные психологические механизмы остаются устойчивыми? Мышление, и в частности его словесно-логическая форма, являющаяся высшим достижением культурного развития, оказывается на переднем крае этих трансформаций. Актуальным становится вопрос: меняется ли под влиянием цифровой среды операциональная структура мышления младших школьников, то есть продуктивность и взаимосвязь таких базовых операций, как обобщение, классификация, умозаключение по аналогии?

Целью данного исследования является проведение сравнительного ретроспективного анализа операциональной структуры словесно-логического мышления младших школьников для выявления устойчивых и трансформирующихся компонентов в условиях прогрессирующей цифровизации социально-образовательной среды.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Сформировать сравнительные когорты младших школьников на основе данных за 2015, 2020 и 2025 годы, репрезентирующие разные фазы интенсивности цифровизации.
2. Провести оценку и сравнение продуктивности ключевых операций словесно-логического мышления (осведомленность, обобщение, классификация, умозаключение по аналогии) в выделенных когортах.
3. Выявить статистически значимую динамику показателей и интерпретировать полученные результаты с позиций культурно-исторической и экопсихологической теории.
4. На основе эмпирических данных обосновать наличие специфических паттернов когнитивного развития, характерных для «цифрового онтогенеза».

Теоретическое обоснование

Теоретико-методологическую базу исследования составляют два взаимодействующих подхода. Первый — культурно-историческая концепция Л.С. Выготского, согласно которой высшие психические функции (ВПФ) имеют социальную природу, опосредованы знаковыми системами и формируются в процессе интериоризации культурного опыта, прежде всего в речевом взаимодействии (Выготский, 1983). Второй — экопсихологический подход к развитию психики (Панов, 2004), который позволяет рассматривать цифровую среду не как совокупность инструментов, а как качественно новую «экологическую нишу», навязывающую субъекту специфические требования. В своем единстве эти подходы задают концептуальную рамку для анализа современной ситуации: кардинальная смена

знаково-опосредованной среды (тотальная цифровизация) закономерно влечет за собой трансформацию операциональной структуры ВПФ. Ранее выполненные исследования фиксируют эффекты такой трансформации в виде «обратного эффекта Флинна» — стагнации или снижения показателей вербального интеллекта (Dutton et al., 2016), а также снижения когнитивного контроля и способности к абстрагированию при росте экранного времени (Twenge, 2017). В отечественной психологии Г.У. Солдатов с соавторами показали ослабление способности к смысловому обобщению и иерархической классификации у представителей цифрового поколения (Солдатов, 2018). Таким образом, концептуально обоснованным и эмпирически актуальным становится исследование избирательной динамики компонентов операциональной структуры мышления младших школьников под влиянием цифровой среды как ключевого средового фактора.

Выборка

Исследование опирается на данные психолого-педагогического мониторинга типично развивающихся учащихся вторых классов общеобразовательной организации.

Когорта 2015 года: 66 человек (34 девочки, 32 мальчика), средний возраст — $8,7 \pm 0,4$ лет. Данный период условно можно обозначить как этап «точечной» цифровизации, когда технологии активно присутствовали, но не носили тотального характера.

Когорта 2020 года: 62 человека (35 девочек, 27 мальчиков), средний возраст — $8,6 \pm 0,3$ лет. Период начала массового перехода к дистанционным форматам, знаменующий резкий скачок в инклюзии цифровой среды в образовательный процесс.

Когорта 2025 года (основная группа): 64 человека (33 девочки, 31 мальчик), средний возраст — $8,6 \pm 0,4$ лет. Поколение, чье развитие с раннего детства протекает в условиях перманентной и тотальной цифровой инклюзии («цифровые аборигены»).

Все участники не имели диагностированных нарушений развития, неврологических заболеваний и выраженных адаптационных трудностей.

Методы исследования

Для решения поставленных задач был избран дизайн *ретроспективного (исторического) когортного исследования*. Этот метод, несмотря на известные ограничения, связанные с возможной неоднородностью архивных данных, является единственно возможным для анализа влияния протяженного во времени социально-исторического фактора (цифровизации). Он позволяет сравнить «срезы» развития в разные хронологические точки, рассматривая каждую когорту как продукт специфической социально-технологической среды своей эпохи. Работа выполнена с учетом требований научной стандартизации.

Основным психодиагностическим инструментом выступила стандартизированная методика Э.Ф. Замбацявичене, предназначенная для исследования словесно-логического мышления детей 7–9 лет (адаптация теста Р. Амтхауэра). Методика включает четыре субтеста, позволяющих оценить отдельные операции:

- Субтест 1: осведомленность и способность к дифференциации существенных признаков. Отражает объем вербальных знаний и семантических связей.
- Субтест 2: операции обобщения и отвлечения. Оценивает способность выделять категориальные признаки.
- Субтест 3: умозаключения по аналогии. Исследует способность к установлению логических отношений и переносу.
- Субтест 4: обобщение (синтез). Выявляет способность к категоризации на вербальном материале.

Процедура и статистическая обработка

Для когорт 2015 и 2020 гг. использовались архивные данные обследований, проведенных по единому протоколу. Когорта 2025 г. была обследована авторами в рамках текущего мониторинга. Математическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 26.0. Первым этапом статистического анализа стала проверка распределения количественных переменных на нормальность с использованием критерия Шапиро — Уилка. Результаты проверки показали, что распределение показателей по всем субтестам в когортах статистически значимо отличается от нормального ($p < 0,05$ для большинства сравнений). В связи с этим для дальнейшего анализа были выбраны непараметрические методы. Сравнение показателей между тремя независимыми когортами проводилось с использованием рангового дисперсионного анализа Краскела — Уоллиса. Для значимых результатов рассчитывался размер эффекта (ϵ^2). Попарные сравнения между группами выполнялись с помощью U-критерия Манна — Уитни с применением поправки Бонферрони для множественных сравнений. Уровень статистической значимости был принят за $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

Описательные статистики и результаты проверки на нормальность представлены в Таблице 1. Проведенный сравнительный анализ данных за три временных среза выявил неоднородную динамику в структуре операций словесно-логического мышления.

Таблица 1

Описательные статистики и результаты проверки нормальности распределения (критерий Шапиро — Уилка) показателей методики Э.Ф. Замбацвиене в исследуемых когортах

Субтест	Когорта	M	SD	Me	As	Es	W-критерий Шапиро — Уилка	p-level
Субтест 1 (Осведомленность)	2015	23,5	2,7	24	-0,42	-0,18	0,97	0,11
	2020	21,8	3,0	22	-0,31	-0,42	0,96	0,04
	2025	19,9	3,1	20	-0,28	-0,51	0,96	0,03
Субтест 2 (Классификация)	2015	23,2	2,3	24	-0,55	0,12	0,96	0,04
	2020	21,5	2,7	22	-0,48	-0,23	0,95	0,02
	2025	16,8	2,5	17	-0,41	-0,37	0,96	0,03
Субтест 3 (Умозаключения по анalogии)	2015	22,4	2,5	23	-0,38	-0,22	0,97	0,08
	2020	19,8	2,2	20	-0,29	-0,33	0,96	0,05
	2025	18,7	2,3	19	-0,22	-0,44	0,97	0,12
Субтест 4 (Обобщение)	2015	23,6	2,9	24	-0,61	0,08	0,95	0,01
	2020	19,7	3,2	20	-0,52	-0,31	0,96	0,03
	2025	16,1	2,8	16	-0,45	-0,43	0,96	0,02

Примечание: M — среднее арифметическое; SD — стандартное отклонение; Me — медиана; As — асимметрия; Es — эксцесс.

Table 1

Descriptive statistics and normality test results (Shapiro — Wilk criterion) of the E.F. Zambaceviciene method indicators in the studied cohorts

Subtest	Cohort	M	SD	Me	As	Es	Shapiro — Wilk W	p-level
Subtest 1 (Awareness)	2015	23.5	2.7	24	-0.42	-0.18	0.97	0.11
	2020	21.8	3.0	22	-0.31	-0.42	0.96	0.04
	2025	19.9	3.1	20	-0.28	-0.51	0.96	0.03
Subtest 2 (Classification)	2015	23.2	2.3	24	-0.55	0.12	0.96	0.04
	2020	21.5	2.7	22	-0.48	-0.23	0.95	0.02
	2025	16.8	2.5	17	-0.41	-0.37	0.96	0.03
Subtest 3 (Analogical inference)	2015	22.4	2.5	23	-0.38	-0.22	0.97	0.08
	2020	19.8	2.2	20	-0.29	-0.33	0.96	0.05
	2025	18.7	2.3	19	-0.22	-0.44	0.97	0.12
Subtest 4 (Generalization)	2015	23.6	2.9	24	-0.61	0.08	0.95	0.01
	2020	19.7	3.2	20	-0.52	-0.31	0.96	0.03
	2025	16.1	2.8	16	-0.45	-0.43	0.96	0.02

Note: M — arithmetic mean; SD — standard deviation; Me — median; As — skewness; Es — kurtosis.

Визуальный анализ профилей успешности (Рисунок 1) демонстрирует разнонаправленные изменения: на фоне относительной стабильности одних компонентов наблюдается выраженная трансформация других.

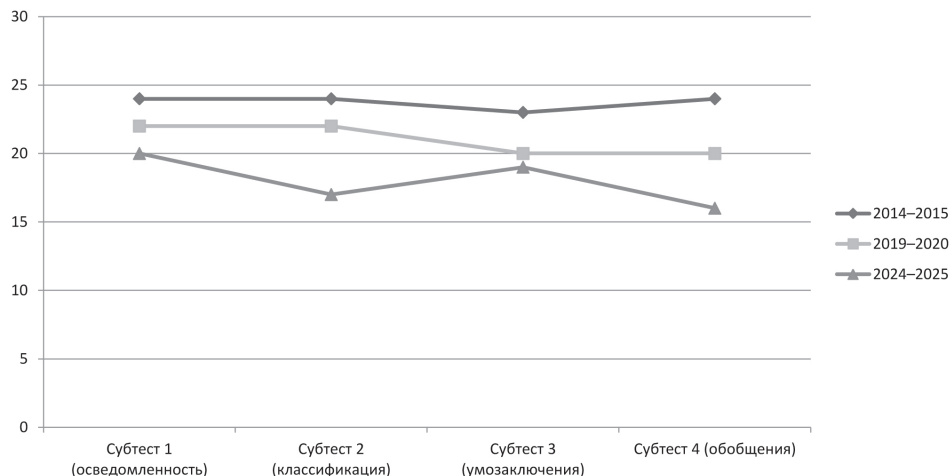


Рисунок 1
Умственные профили младших школьников

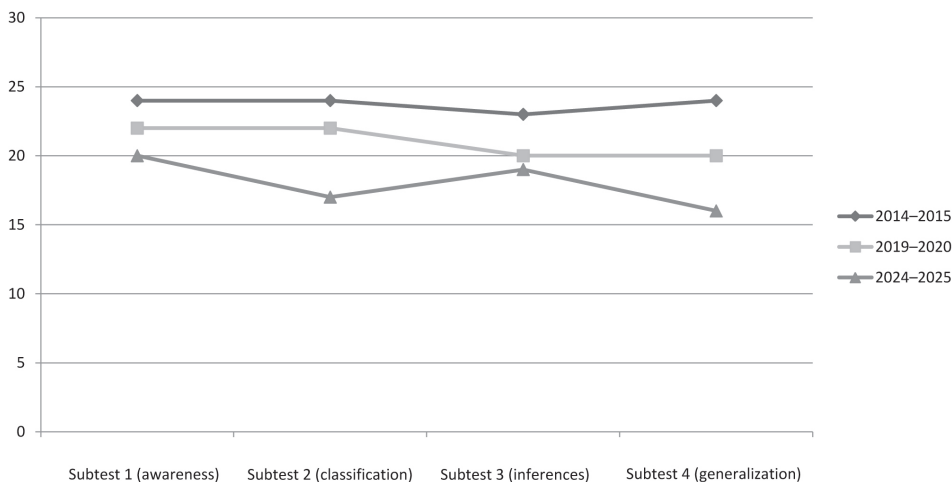


Figure 1
Mental profiles of primary school pupils

Сравнение показателей между тремя независимыми когортами проводилось с использованием рангового дисперсионного анализа Краскела — Уоллиса. Для значимых результатов рассчитывался размер эффекта (ϵ^2). Результаты статистического анализа представлены в Таблице 2.

Таблица 2
Результаты сравнения трех когорт по критерию Краскела — Уоллиса

Субтест	χ^2	df	p-level	Размер эффекта (ϵ^2)
Субтест 1 (Осведомленность)	1,02	2	0,60	0,01
Субтест 2 (Классификация)	29,84	2	<0,001	0,16
Субтест 3 (Умозаключения по аналогии)	1,45	2	0,48	0,01
Субтест 4 (Обобщение)	34,57	2	<0,001	0,18

Table 2
Results of comparison of three cohorts using the Kruskal — Wallis criterion

Subtest	χ^2	df	p-level	Effect size (ϵ^2)
Subtest 1 (Awareness)	1.02	2	0.60	0.01
Subtest 2 (Classification)	29.84	2	<0.001	0.16
Subtest 3 (Analogical inference)	1.45	2	0.48	0.01
Subtest 4 (Generalization)	34.57	2	<0.001	0.18

Статистический анализ выявил наличие значимых различий между когортами по продуктивности операций классификации ($\chi^2 = 29,84$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,16$) и обобщения ($\chi^2 = 34,57$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,18$). Размер эффекта для этих различий оценивается как умеренный, что указывает на их практическую значимость. В то же время статистически значимых различий между когортами по показателям осведомленности ($\chi^2 = 1,02$, $p = 0,60$) и умозаключений по аналогии ($\chi^2 = 1,45$, $p = 0,48$) выявлено не было.

Ключевым результатом является выявление статистически достоверного и последовательного снижения продуктивности базовых операций мышления. Наиболее выраженная отрицательная динамика за десятилетний период (2015–2025 гг.) зафиксирована в сформированности операций классификации (снижение медианы с 24 до 17 баллов) и обобщения (снижение медианы с 24 до 16 баллов). Вместе с тем показатели осведомленности (объема вербальных знаний) и способности к построению умозаключений по аналогии не обнаружили статистически значимых изменений между когортами. Обобщенные данные описательной статистики и результаты межгруппового сравнения представлены в Таблице 3.

Таблица 3
Медианы, средние значения со стандартными отклонениями и результаты анализа различий в исследуемых группах младших школьников

Параметр	Me (M $\pm$ SD)			Результат Краскела — Уоллиса χ^2 , p-level
	2014–2015 г.	2019–2020 г.	2024–2025 г.	
Субтест 1 (Осведомленность)	24 (23.5 $\pm$ 2.7)	22 (21.8 $\pm$ 3.0)	20 (19.9 $\pm$ 3.1)	$\chi^2 = 1.02$; $p = 0.60$
Субтест 2 (Классификация)	24 (23.2 $\pm$ 2.3)	22 (21.5 $\pm$ 2.7)	17 (16.8 $\pm$ 2.5)	$\chi^2 = 29.84$; $p < 0.001$
Субтест 3 (Умозаключения по аналогии)	23 (22.4 $\pm$ 2.5)	20 (19.8 $\pm$ 2.2)	19 (18.7 $\pm$ 2.3)	$\chi^2 = 1.45$; $p = 0.48$
Субтест 4 (Обобщение)	24 (23.6 $\pm$ 2.9)	20 (19.7 $\pm$ 3.2)	16 (16.1 $\pm$ 2.8)	$\chi^2 = 34.57$; $p < 0.001$

Table 3
Medians, means with standard deviations, and results of the analysis of differences in the studied groups of primary school pupils

Parameter	Me (M ± SD)			Kruskal — Wallis result χ^2 , p-level
	2014–2015	2019–2020	2024–2025	
Subtest 1 (Awareness)	24 (23.5 ± 2.7)	22 (21.8 ± 3.0)	20 (19.9 ± 3.1)	$\chi^2 = 1.02$; p = 0.60
Subtest 2 (Classification)	24 (23.2 ± 2.3)	22 (21.5 ± 2.7)	17 (16.8 ± 2.5)	$\chi^2 = 29.84$; p < 0.001
Subtest 3 (Analogical inference)	23 (22.4 ± 2.5)	20 (19.8 ± 2.2)	19 (18.7 ± 2.3)	$\chi^2 = 1.45$; p = 0.48
Subtest 4 (Generalization)	24 (23.6 ± 2.9)	20 (19.7 ± 3.2)	16 (16.1 ± 2.8)	$\chi^2 = 34.57$; p < 0.001

Для локализации обнаруженных различий был проведен *post-hoc* анализ с использованием U-критерия Манна — Уитни с применением поправки Бонферрони для множественных сравнений (скорректированный уровень значимости $p_{adj} < 0,017$). Результаты попарных сравнений (Таблица 4) показали, что снижение продуктивности операций классификации и обобщения является последовательным и статистически значимым на всех этапах: между когортами 2015 и 2020 гг., а также между когортами 2020 и 2025 гг. Это указывает на устойчивый тренд трансформации мышления, нарастающий с усилением цифровизации образовательной и социальной среды.

Таблица 4
Результаты попарных пост-хок сравнений (U-критерий Манна — Уитни) для значимых субтестов

Субтест	Сравниваемые когорты	U	p-level (скорректированный)
Субтест 2 (Классификация)	2015 vs 2020	1426,5	0,011
	2015 vs 2025	945,0	<0,001
	2020 vs 2025	1321,5	0,003
Субтест 4 (Обобщение)	2015 vs 2020	1355,0	0,002
	2015 vs 2025	820,0	<0,001
	2020 vs 2025	1130,0	<0,001

Table 4
Results of pairwise post-hoc comparisons (Mann — Whitney U-test) for significant subtests

Subtest	Compared cohorts	U	p-level (Bonferroni-corrected)
Subtest 2 (Classification)	2015 vs 2020	1426.5	0.011
	2015 vs 2025	945.0	<0.001
	2020 vs 2025	1321.5	0.003
Subtest 4 (Generalization)	2015 vs 2020	1355.0	0.002
	2015 vs 2025	820.0	<0.001
	2020 vs 2025	1130.0	<0.001

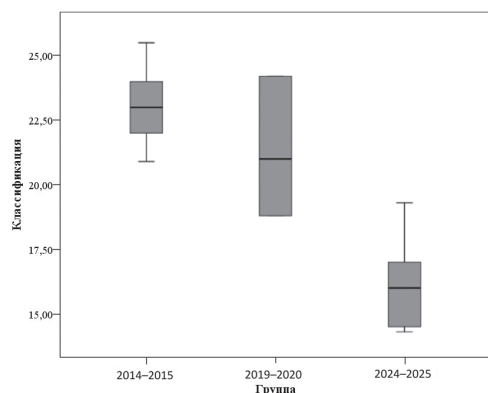


Рисунок 2
 Достоверность различий снижения
 выраженности операции классификации в
 исследуемых группах младших школьников

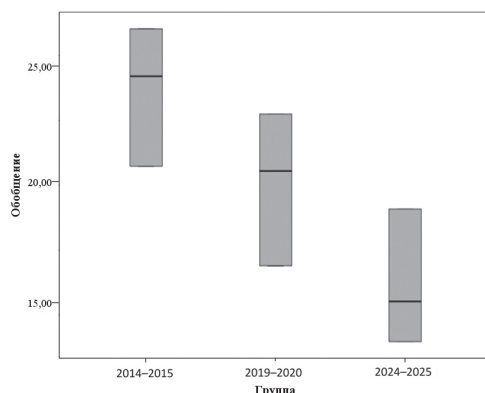


Рисунок 3
 Достоверность различий снижения
 выраженности операции обобщения в
 исследуемых группах младших школьников

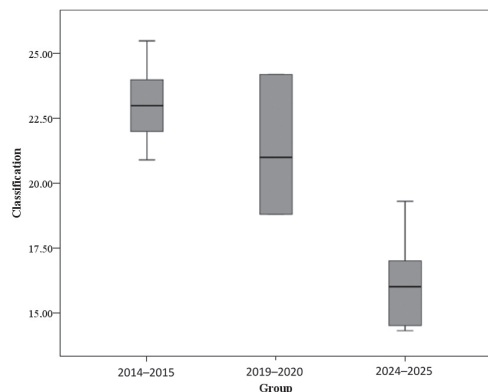


Figure 2
 Reliability of differences in the reduction of the
 severity of the classification operation in the
 studied groups of primary school pupils

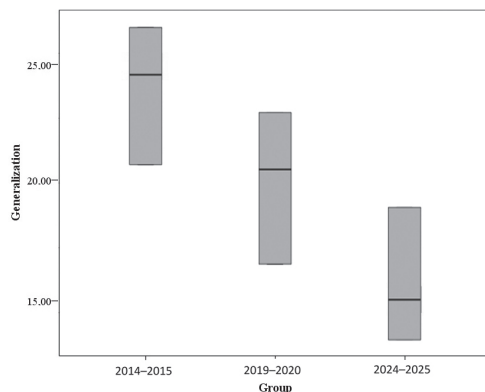


Figure 3
 Reliability of differences in the decrease in the
 severity of the generalization operation in the
 studied groups of primary school pupils

Обсуждение результатов

Проведенный сравнительный ретроспективный анализ эмпирических данных за три ключевых хронологических среза (2015, 2020, 2025 гг.) позволяет утверждать, что выявленная диссоциация в развитии операций словесно-логического мышления — статистически значимое и последовательное снижение продуктивности операций классификации и обобщения при инвариантности уровня осведомленности и способности к умозаключению по аналогии — представляет собой не случайный артефакт, а закономерный системный феномен. Этот феномен является прямым следствием и отражением глубокой, качественной перестройки самой системы отношений «субъект-среда» в современную эпоху (Панов, 2004).

Цифровая среда в данном контексте перестает быть лишь совокупностью инструментов; она трансформируется в целостную «экологическую нишу» развития, которая предъявляет формирующейся детской психике принципиально новые, эволюционно новые требования. Среди этих требований центральное место занимает необходимость постоянной фильтрации, селекции и быстрой категоризации неструктурированных, гипертекстуальных и избыточных информационных потоков (Солдатова, 2018).

Полученные нами данные о диссоциативном снижении продуктивности вербально-логических операций не являются изолированным наблюдением, а полностью согласуются с результатами масштабных лонгитюдных исследований, фиксирующих схожие когнитивные трансформации в цифровую эпоху. Так, в исследованиях, выполненных под руководством Г.У. Солдатовой на репрезентативных выборках российских школьников, убедительно показано ослабление способности к смысловому обобщению и выстраиванию иерархических классификаций при одновременном росте клиповости и полевого поведения в цифровой среде (Солдатова, 2018). Схожие тенденции, названные «обратным эффектом Флинна», регистрируются и за рубежом, например, метаанализ E. Dutton и др. (Dutton, 2016) свидетельствует о стагнации или отрицательной динамике баллов по тестам интеллекта с 1990-х годов, особенно по субтестам, требующим кристаллизованного интеллекта и вербального рассуждения. Близкие к нашим результаты были получены и в нейропсихологических исследованиях J. Twenge (Twenge, 2017), которые напрямую связывают статистически достоверное снижение показателей когнитивного контроля, способности к абстрагированию и глубины переработки информации с увеличением экранного времени и вытеснением практик традиционного чтения. Таким образом, обнаруженная нами специфическая конфигурация изменений — снижение продуктивности систематизирующих операций на фоне сохранности пассивного знания и базовых логических интуиций — представляет собой не локальный артефакт конкретной выборки, а частный случай генерализованной и эмпирически верифицированной перестройки когнитивного профиля современных детей.

Парадоксальным образом, ответом психики на этот вызов становится не ускоренное развитие, а снижение продуктивности тех операциональных компонентов (классификации и обобщения), которые в традиционной среде являются фундаментом логического мышления. Снижение баллов в стандартизированных тестах при этом может отражать не регресс как таковой, а формирование особого, адаптивного к цифровой среде когнитивного стиля. Этот стиль можно предварительно обозначить как «гибкое категориальное мышление», которое, однако, в условиях стандартизированного тестирования, требующего развернутых и осознанных логических операций, демонстрирует меньшую эффективность по сравнению с традиционным. Психика отвечает на средовой вызов трансформацией именно тех операциональных компонентов, которые оказываются наиболее функционально востребованными в новых условиях — механизмов быстрой ка-

тегоризации и выделения общих паттернов, однако цена этой адаптации — снижение глубины, осознанности и развернутости этих операций при выполнении стандартизированных заданий.

Стоит подчеркнуть, что такая экопсихологическая интерпретация получает свою полную смысловую глубину и содержательное предостережение только в диалоге с классическими положениями культурно-исторической психологии и теории когнитивного развития. Фундаментальный тезис Л.С. Выготского (Выготский, 1983) и Ж. Пиаже (Пиаже, 1969) заключается в том, что подлинная, содержательная способность к обобщению и построению иерархических классификаций зарождается и кристаллизуется в процессе активного, чувственно-предметного взаимодействия ребенка с физическим миром, опосредованного живым социальным диалогом со взрослым. Именно манипулирование реальными объектами, их сравнение по весу, форме, фактуре, функциям создает ту сенсорную и моторную основу, на которой впоследствии строится система устойчивых понятий и логических отношений (Петухов, 1978).

Тревожный парадокс современной ситуации, вытекающий из полученных данных, состоит в том, что трансформация операций обобщения и классификации в цифровой среде, проявляющаяся в снижении их продуктивности в стандартизированных условиях, может происходить на фоне прогрессирующего обеднения их чувственно-предметной и понятийной основы. Замещение реального манипулирования касанием и перемещением виртуальных иконок на сенсорном экране лишает ребенка богатства тактильных и кинестетических ощущений, необходимых для формирования полноценных перцептивных эталонов. В результате операция классификации рискует превратиться в быструю, но поверхностную сортировку по формальным, часто заданным извне признакам, а обобщение — в выделение самого общего, но лишённого глубины и системности признака. Этот процесс хорошо описывается концепцией подмены развернутых мыслительных действий формальными операциями или простой навигацией (Тихомиров, 1984). С нейропсихологической точки зрения (Лурия, 1973) такая практика не создает достаточной функциональной нагрузки для полноценного созревания префронтальных отделов коры головного мозга, ответственных за сложнейшую деятельность по программированию, регуляции и синтезу разнородной информации — то есть, за те самые высшие формы логического мышления, развитие которых мы призваны поддерживать.

Интегрирующим фактором в этой схеме выступает трансформация ведущего типа знакового опосредования. Культурно-историческая теория утверждает, что высшие психические функции рождаются в пространстве совместной, разделенной со взрослым деятельности, в «зоне ближайшего развития», где ключевую роль играет живая, диалогическая речь (Выготский, 1983). Сокращение подобного кооперативного, речево-насыщенного взаимодействия (замещаемого индивидуальным контактом с устройством) и растущее доминирование визуальных, невербальных кодов коммуникации (Серкин, 2008) минимизируют возможности

для интериоризации — «присвоения» — сложных культурных схем рассуждения, аргументации и доказательства. Снижение речевой регуляции собственных действий, как показывают исследования в русле нейропсихологии (Цветкова, 1995), напрямую коррелирует со снижением осознанности и произвольности выполняемых операций, в том числе логических.

На этом фоне инвариантность двух других параметров — осведомленности и умозаключений по аналогии — приобретает роль важнейшего диагностического маркера, указывающего на сохранение устойчивого инвариантного ядра логико-семантической системы мышления. Относительная стабильность объема и качества вербальных знаний (осведомленности), по-видимому, обеспечивается консервативным влиянием традиционных социальных институтов — семьи и школы, которые, несмотря на все изменения, продолжают оставаться первичными и наиболее ответственными трансляторами систематизированного культурного опыта и фундаментальных понятий. Сохранность же способности к построению умозаключений по аналогии, вероятно, свидетельствует об устойчивости наиболее глубоких, базовых когнитивных процессов, связанных с установлением отношений сходства и логического переноса. Эти процессы могут в значительной мере опираться на имманентные свойства человеческого интеллекта и быть менее пластичными относительно влияния конкретных изменений знаковой среды.

Таким образом, интегративный вывод исследования заключается в том, что мы наблюдаем не глобальное регрессивное изменение («оглупление»), а сложную, многомерную структурную перестройку операционального состава мышления, характеризующуюся избирательным снижением продуктивности одних компонентов при ригидной стабильности других. Эта перестройка является эмпирическим обоснованием концепции «цифрового онтогенеза» — специфической траектории психического развития, детерминированной тотальным погружением в цифровую среду с самого раннего возраста (Солдатов, 2019). Онтогенез носит глубоко амбивалентный и противоречивый характер. С одной стороны, он демонстрирует впечатляющую адаптивную пластичность детской психики, способной к перестройке функционально специализированных операций. С другой стороны, он содержит серьезный риск дисбаланса: угрозу формирования поверхностных, формализованных операциональных схем в отрыве от богатого чувственного опыта и глубоких понятийных структур, а также в условиях дефицита рефлексивной речевой регуляции. Именно это фундаментальное противоречие и делает необходимым переход от пассивного наблюдения к активному, осмысленному педагогическому проектированию новой образовательной экосистемы (Ясвин, 2000). Задача такой экосистемы — не отрицание цифровой реальности, а ее целенаправленная интеграция и гармонизация с традиционными, проверенными практиками развития фундаментальных основ логико-речевого мышления, что является единственным путем обеспечения его подлинной целостности и системности в антропотехническую эпоху (Нестик, 2020).

Выводы

Проведенное исследование позволяет заключить, что процесс цифровизации формирует новую качественную специфику знаково-опосредованной среды, что, в соответствии с канонами культурно-исторической и эконсихологической парадигм, закономерно приводит к трансформациям в развитии высших психических функций. Полученные данные эмпирически подтверждают гипотезу о структурной перестройке операционального состава мышления младших школьников как адаптивного ответа на изменение характера взаимодействия «субъект-среда».

1. Выявлена избирательная динамика операциональной структуры словесно-логического мышления. Обнаружено статистически значимое и последовательное снижение продуктивности операций классификации и обобщения в когорте 2025 года по сравнению с более ранними периодами. Этот результат интерпретируется как следствие перестройки когнитивного стиля в условиях цифровой среды, требующей быстрой обработки и фильтрации информационных потоков. Данные операции, будучи наиболее функционально востребованными в новом контексте, демонстрируют выраженную пластичность, однако их продуктивность в условиях стандартизированного тестирования снижается, что указывает на изменение глубины и осознанности этих процессов.
2. Установлена устойчивость инвариантного ядра логико-семантической системы. Показатели осведомленности (объема вербальных знаний) и способности к построению умозаключений по аналогии остались статистически неизменными на протяжении всего исследуемого десятилетия. Стабильность понятийного запаса может быть обусловлена консервативным влиянием традиционных институтов социализации (семья, школа, литература), остающихся хранителями систематизированного культурного опыта. Сохранность механизма аналогии свидетельствует об устойчивости глубинных, аутохтонных процессов логического переноса и выявления отношений, выступающих базисом мышления. Данная диссоциация — динамика одних компонентов при стабильности других — имеет принципиальное значение для дифференциального анализа воздействия среды на когнитивную сферу.
3. Эмпирически обоснован и концептуализирован феномен «цифрового онтогенеза». Совокупность полученных результатов позволяет констатировать возникновение новой системной закономерности в развитии ВПФ, детерминированной конкретным социально-историческим контекстом — тотальной цифровизацией. «Цифровой онтогенез» понимается как специфическая траектория психического развития, опосредованная активным, перманентным и структурно сложным взаимодействием с цифровыми технологиями, что проявляется в избирательной трансформации операционального состава психических функций при сохранении их инвариантного смыслового ядра.

Практическое применение

Полученные данные о трансформации операциональной структуры мышления в условиях цифровизации формируют основу для пересмотра и коррекции педагогических подходов в начальной школе. Целью образовательных интервенций должна стать не борьба с цифровой средой, а целенаправленная гармонизация складывающихся когнитивных паттернов, обеспечивающая целостность и системность мышления. В этом контексте можно сформулировать следующие стратегические направления.

1. *Актуализация и модернизация традиционных методов развития логических операций.* Выявленная динамика в операциях обобщения и классификации указывает на то, что их развитие требует целенаправленного педагогического руководства для формирования устойчивых и осознанных понятийных структур. Необходимо не просто использовать, но и содержательно обогатить классические приемы:
 - Системная работа с понятийными полями и иерархиями: переход от простого названия категорий к построению развернутых понятийных карт, установлению родовидовых и причинно-следственных связей.
 - Сравнительный анализ с акцентом на выделение существенных и системообразующих признаков, что является основой для содержательного обобщения, в противовес поверхностному, формальному группированию.
 - Контекстуализация операций: выполнение заданий на классификацию и обобщение не на абстрактном материале, а в рамках решения конкретных учебных или проектных задач, что придает мыслительной деятельности личностный смысл и практическую направленность.
2. *Целесообразная интеграция цифровых технологий как средства, а не цели развития мышления.* Цифровая среда должна быть преобразована из потенциального источника когнитивной фрагментации в инструмент усиления логических операций. Это предполагает:
 - Создание гибридных дидактических сред, где цифровые инструменты (интерактивные ментальные карты, конструкторы для категоризации, симуляторы) используются для визуализации, моделирования и проверки логических построений, выполненных сначала в «ручном», речевом режиме.
 - Разработку специальных цифровых дидактик, направленных на развитие «медленного», рефлексивного мышления. Например, использование программ, требующих обязательного вербального обоснования выбора при сортировке объектов или построении логических цепочек.
 - Смещение акцента с потребления готового контента на его создание и структурирование, что трансформирует роль ученика из пассивного пользователя в активного конструктора знаний (Дерябо, Ясвин, 1996).

3. *Приоритетное развитие речевого опосредования и рефлексивной регуляции мыслительных действий.* Стабильность ядерных вербально-смысловых структур (осведомленность) при трансформации операциональных компонентов указывает на ключевую роль языка как стабилизирующей и систематизирующей силы.
 - Обязательная внешняя, а затем внутренняя речевая регуляция: необходимо ввести в норму учебной деятельности требование к развернутому словесному объяснению хода мысли — «почему я объединяю эти объекты в одну группу», «какой общий принцип лежит в основе моего вывода».
 - Целенаправленное формирование и обогащение понятийного аппарата через углубленную работу с дефинициями, поиск синонимов и антонимов, анализ многозначности слов в разных контекстах, включая цифровой.
 - Культивирование «медленных» форм учебной коммуникации: восстановление и развитие практик совместного обсуждения, дискуссии, аргументации и коллективного поиска решения, где мысль проходит проверку через диалог и критическое осмысление.
4. *Осознанное проектирование образовательной экосистемы, балансирующей цифровые и аналоговые формы познания.* С позиций экопсихологии, среда развития должна быть разнообразной и полифоничной.
 - Дозирование и педагогическое сопровождение цифрового взаимодействия: перевод его из режима пассивного скроллинга и клипового восприятия в режим целенаправленной, ограниченной по времени активности с четкой познавательной задачей (Панов, 2022).
 - Сохранение и обогащение предметно-практического, «аналогового» опыта, основанного на тактильном взаимодействии и требующего продолжительного, углубленного усилия. К таким практикам относятся систематические наблюдения в естественной среде, создание материальных моделей и схем своими руками, а также непосредственная манипуляция физическими объектами в процессе их сравнения и классификации.
 - Формирование у учащихся метакогнитивной осознанности относительно особенностей своего мышления в разных средах, что является основой для развития саморегуляции и критического отношения к потоку информации.

Таким образом, рекомендации сводятся к построению *сбалансированной образовательной экосистемы* (Учителю об экологии детства..., 1996), которая не отвергает цифровые реалии, но осознанно использует их сильные стороны для усиления логического мышления, одновременно компенсируя потенциальные риски через усиление речевой рефлексии, углубление понятийной работы и культивирование «медленных» когнитивных практик. Это позволит не просто адаптироваться к изменениям, а направлять процесс «цифрового онтогенеза» в русло целостного и гармоничного когнитивного развития.

Список литературы

Выготский, Л.С. (1982). Мышление и речь. Собрание сочинений — Т. 2. Москва: Изд-во «Педагогика».

Дерябо, С.Д., Ясвин, В.А. (1996). Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс».

Елшанский, С.П. (2020). Когнитивные механизмы школьников в условиях цифровизации. Гуманитарные исследования. *Педагогика и психология*, (1), 97–106.

Емелин, В.А., Рассказова, Е.И., Тхостов, А.Ш. (2018). Психологические последствия развития информационных технологий. *Национальный психологический журнал*, (1), 81–87.

Карпов, А.В., Башкин, М.В., Карпова, Е.В., Чемякина, А.В. (2024). Цифровизация как детерминанта трансформаций когнитивной подсистемы психики. *Перспективы науки и образования*, 5(71), 536–556. <https://doi.org/10.32744/pse.2024.5.31>

Лурия, А.Р. (1974). Об историческом развитии познавательных процессов. Москва: Изд-во «Наука».

Нестик, Т.А. (2017). Развитие цифровых технологий и будущее психологии. *Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Психологические науки*, (3), 6–15. <https://doi.org/10.18384/2310-7235-2017-3-6-15>

Панов, В.И. (2004). Экологическая психология: Опыт построения методологии. Москва: Изд-во «Наука».

Панов, В.И. (2022). Экопсихологический подход к развитию психики: этапы, предпосылки, конструкты. *Теоретическая и экспериментальная психология*, 3(15), 100–117. <https://doi.org/10.24412/2073-0861-2022-3-100-117>

Пиаже, Ж. (1969). Избранные психологические труды. Москва: Изд-во «Просвещение».

Петухов, В.В. (1978). Психологическое описание визуальных способов решения задач: дисс. канд. психол. наук. Москва.

Серкин, В.П. (2008). Методы психологии субъективной семантики и психосемантики. Москва: Изд-во «ПЧЕЛА».

Солдатова, Г.У. (2018). Цифровая социализация в культурно-исторической парадигме: изменяющийся ребенок в изменяющемся мире. *Социальная психология и общество*, 9(3), 71–80. <https://doi.org/10.17759/sps.2018090308>

Солдатова, Г.У., Вишнева, А.Е. (2019). Особенности развития когнитивной сферы у детей с разной онлайн-активностью: есть ли золотая середина? *Консультативная психология и психотерапия*, 27(3), 97–118. <https://doi.org/10.17759/cpp.2019270307>

Тихомиров, О.К. (1984). Психология мышления. Москва: Изд-во Московского университета.

Лебедева, В.П., Панов, В.И. (ред.). (1996). Учителю об экологии детства. Москва: Изд-во РАО.

Цветкова, Л.С. (1995). Мозг и интеллект. Нарушение и восстановление интеллектуальной деятельности. Москва: Изд-во «Просвещение».

Цейтлин, С.Н. (2000). Язык и ребенок: Лингвистика детской речи. Москва: Изд-во «ВЛАДОС».

Ясвин, В.А. (2000). Экспертиза школьной образовательной среды. Москва: Изд-во «Сентябрь».

Dutton, E., van der Linden, D., Lynn, R. (2016). The negative Flynn Effect: A systematic literature review. *Intelligence*, (59), 1–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2016.10.002>

Twenge, J.M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy — and completely unprepared for adulthood*. New York: Atria Books Publ.

References

Deryabo, S.D., Yasvin, V.A. (1996). *Environmental Pedagogy and Psychology*. Rostov-on-Don: Feniks Publ. (In Russ.)

Dutton, E., van der Linden, D., Lynn, R. (2016). The negative Flynn Effect: A systematic literature review. *Intelligence*, (59), 1–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2016.10.002>

Elshansky, S.P. (2020). Cognitive Mechanisms of Schoolchildren in the Context of Digitalization. *Gumanitarnye issledovaniya. Pedagogika i psikhologiya = Humanitarian Research. Pedagogy and Psychology*, (1), 97–106. (In Russ.)

Emelin, V.A., Rasskazova, E.I., Tkhostov, A.Sh. (2018). Psychological Consequences of the Development of Information Technologies. *National Psychological Journal*, (1), 81–87. (In Russ.)

Karpov, A.V., Bashkin, M.V., Karpova, E.V., Chemyakina, A.V. (2024). Digitalization as a Determinant of Transformations of the Cognitive Subsystem of the Psyche. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, 5(71), 536–556. (In Russ.). <https://doi.org/10.32744/pse.2024.5.31>

Luria, A.R. (1974). *On the Historical Development of Cognitive Processes*. Moscow: Nauka Publ. (In Russ.)

Nestik, T.A. (2017). The Development of Digital Technologies and the Future of Psychology. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta prosveshcheniya. Seriya: Psikhologicheskie nauki = Bulletin of the State University of Education. Series: Psychological Sciences*, (3), 6–15. (In Russ.). <https://doi.org/10.18384/2310-7235-2017-3-6-15>

Panov, V.I. (2004). *Ecological Psychology: An Experience in Building a Methodology*. Moscow: Nauka Publ. (In Russ.)

Panov, V.I. (2022). An Ecopsychological Approach to the Development of the Psyche: Stages, Prerequisites, and Constructs. *Theoretical and Experimental Psychology*, 3(15), 100–117. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2073-0861-2022-3-100-117>

Piaget, J. (1969). *Selected Psychological Works*. Moscow: Prosveshchenie Publ. (In Russ.)

Petukhov, V.V. (1978). *Psychological Description of Visual Methods of Problem Solving*. Diss. Cand. Sci. (Psychol.). Moscow. (In Russ.)

Serkin, V.P. (2008). *Methods of Psychology of Subjective Semantics and Psychosemantics*. Moscow: PCHELA Publ. (In Russ.)

Soldatova, G.U. (2018). Digital Socialization in the Cultural-Historical Paradigm: A Changing Child in a Changing World. *Sotsial'naya psikhologiya i obshchestvo = Social Psychology and Society*, 9(3), 71–80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/sps.2018090308>

Soldatova, G.U., Vishneva, A.E. (2019). Features of the Development of the Cognitive Sphere in Children with Different Online Activity Levels: Is There a Golden Mean? *Konsul'tativnaya*

psikhologiya i psikhoterapiya = Counseling Psychology and Psychotherapy, 27(3), 97–118.
(In Russ.). <https://doi.org/10.17759/cpp.2019270307>

Tikhomirov, O.K. (1984). *Psychology of Thinking*. Moscow: Moscow University Publ.
(In Russ.)

Lebedeva, V.P., Panov V.I. (eds.). (1996). *To the Teacher on the Ecology of Childhood*. Moscow: Russian Academy of Education. (In Russ.)

Tsvetkova, L.S. (1995). *Brain and Intelligence. Impairment and Restoration of Intellectual Activity*. Moscow: Prosveshchenie Publ. (In Russ.)

Tseitlin, S.N. (2000). *Language and Child: Linguistics of Children's Speech*. Moscow: VLADOS Publ. (In Russ.)

Twenge, J.M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy — and completely unprepared for adulthood*. New York: Atria Books.

Vygotsky, L.S. (1982). *Thinking and Speech. Collected Works — Vol. 2*. Moscow: Pedagogy Publ. (In Russ.)

Yasvin, V.A. (2000). *Evaluation of the School Educational Environment*. Moscow: Septem-ber Publ. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анатолий Викторович Карпов, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО, декан факультета психологии Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова, Ярославль, Российская Федерация, anvikar56@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4547-2848>

Анастасия Александровна Волченкова, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии труда и организационной психологии факультета психологии Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова, Ярославль, Российская Федерация, aa.volchenkova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8691-7132>

ABOUT THE AUTHORS

Anatoly V. Karpov, Dr. Sci. (Psychol.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Dean of the Faculty of Psychology, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russian Federation, anvikar56@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4547-2848>

Anastasia A. Volchenkova, Cand. Sci. (Psychol.), Associate Professor at the Department of Labor Psychology and Organizational Psychology, Faculty of Psychology, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russian Federation, aa.volchenkova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8691-7132>