

Научная статья

УДК 159.922

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ И ИХ ГЕНЕТИКО-СРЕДОВАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ

**Шептуха Вячеслав Владимирович, Кандидат психологических наук,
Колледж предпринимательства №11, руководство (Москва), Россия,
Москва, Кафедры гуманитарных и социальных наук,
sheptukhav@gmail.com**

Аннотация. Индивидуальные различия в параметрах переработки информации рассматриваются как устойчивые когнитивные характеристики, определяющие специфику восприятия, анализа и сохранения стимулов в условиях изменчивой среды. На современном этапе развития психологической науки исследование феноменов осуществляется в рамках интеграции поведенческой генетики, когнитивной психологии и лонгитюдного мониторинга. В данном исследовании раскрыта сущность генетико-средового взаимодействия как системообразующего механизма формирования межличностной когнитивной вариабельности. Охарактеризована эволюция методологических подходов, смещающая акцент с анализа наследственности или воспитания на динамическую оценку генотип-средовых корреляций и эпигенетических механизмов регуляции. Систематизированы показатели наследуемости для специфических когнитивных доменов и выявлены закономерности их возрастной динамики в онтогенезе. Установлены методологические основания статистического разделения аддитивных генетических эффектов, влияния общей и уникальной среды с применением структурного моделирования близнецовых данных. Построена интегративная модель развития, отражающая циклический характер взаимосвязи между биологическими предпосылками, средовыми модуляторами и индивидуальными стратегиями когнитивной активности. Теоретическая значимость работы

закключается в обосновании перехода к многофакторным конструктам, описывающим становление когнитивных стилей в реальной траектории развития личности. Предложенные аналитические подходы углубляют эмпирический базис общей психологии и психологии личности, оптимизируют методики диагностики индивидуально-своеобразных паттернов познавательной деятельности, а также формируют у исследователей компетенции, направленные на корректную интерпретацию многокомпонентных генетико-средовых взаимосвязей без редукции психических процессов к исключительно биологическим или социальным факторам.

Ключевые слова: индивидуальные различия; когнитивные стили; скорость переработки информации; наследуемость; генотип-средовое взаимодействие; поведенческая генетика; когнитивное развитие; структурное моделирование.

Original article

INDIVIDUAL DIFFERENCES IN INFORMATION PROCESSING AND THEIR GENETIC-ENVIRONMENTAL DETERMINACY

Vyacheslav V. Sheptukha, Candidate of Psychological Sciences, College of Entrepreneurship No. 11, Management (Moscow), Moscow, Russia, Department of Humanities and Social Sciences, sheptukhav@gmail.com

Annotation. Individual differences in information processing parameters are considered stable cognitive characteristics that determine the specifics of perception, analysis, and retention of stimuli in a changing environment. At the current stage of development of psychological science, the study of these phenomena is carried out within the framework of the integration of behavioral genetics, cognitive psychology, and longitudinal monitoring. This study reveals the essence of genetic-environmental interactions as a system-forming mechanism for the formation of interpersonal cognitive variability. The evolution of methodological approaches is characterized,

shifting the emphasis from the analysis of heredity or upbringing to the dynamic assessment of genotype-environment correlations and epigenetic regulatory mechanisms. Heritability indicators for specific cognitive domains are systematized, and patterns of their age-related dynamics in ontogenesis are identified. Methodological foundations for the statistical separation of additive genetic effects and the influence of common and unique environments are established using structural modeling of twin data. An integrative developmental model has been constructed that reflects the cyclical nature of the relationship between biological prerequisites, environmental modulators, and individual strategies of cognitive activity. The theoretical significance of this work lies in its substantiation of the transition to multifactorial constructs that describe the formation of cognitive styles in the actual trajectory of personality development. The proposed analytical approaches deepen the empirical basis of general psychology and personality psychology, optimize diagnostic methods for individual-specific patterns of cognitive activity, and develop research competencies aimed at accurately interpreting multicomponent genetic-environmental relationships without reducing mental processes to exclusively biological or social factors.

Keywords: individual differences; cognitive styles; information processing speed; heritability; genotype-environment interaction; behavioral genetics; cognitive development; structural modeling.

Введение. Наблюдается устойчивая неоднородность в том, как субъекты воспринимают, кодируют и преобразуют поступающие стимулы. Вариабельность проявляется на уровне скорости восприятия, глубины аналитической обработки, стратегии запоминания и принятия решений. Исследование подобных феноменов составляет основу общей психологии, поскольку раскрывает механизмы формирования когнитивных паттернов. Одновременно выявленные закономерности пересекаются с проблематикой психологии личности, где индивидуальные особенности рассматриваются как

характеристики, детерминирующие поведенческие реакции [1].

Исторически сложившиеся взгляды на происхождение когнитивных характеристик проходили путь от противопоставления биологических факторов и внешних условий к интеграционным концепциям. На ранних этапах развития психологической мысли преобладали подходы, акцентировавшие врождённые задатки либо роль обучения и социальной практики. Постепенное накопление эмпирических данных преодолело упрощённые схемы и сформировало представление о динамическом взаимодействии наследственных программ и средовых влияний. Современные теоретические рамки учитывают, что генетические предрасположенности реализуются в конкретных условиях, способных усиливать или модифицировать исходные тенденции. Анализ архивных материалов и классических работ демонстрирует, как менялись критерии оценки вклада наследственности и воспитания в структуру интеллектуальной деятельности [2].

Формирование когнитивных стратегий определяется сложной сетью взаимосвязей между наследственными программами и параметрами окружающей действительности. Генетические варианты влияют на нейрохимический баланс, архитектуру нейронных связей и скорость передачи сигналов, создавая биологический фундамент для определённых типов обработки данных. При этом внешние условия выступают активным регулятором, способным изменять экспрессию генов через эпигенетические механизмы и направлять развитие нейронных контуров в процессе онтогенеза. Значение приобретают периоды повышенной сензитивности, когда средовые воздействия оказывают наиболее выраженное влияние на когнитивное функционирование. В результате складывается индивидуальная траектория, в которой исходные биологические параметры постоянно корректируются опытом обучения, социальным контекстом и культурными практиками [3].

Существующие исследования часто фиксируют корреляционные связи без раскрытия причинно-следственных цепей или рассматривают факторы

изолированно друг от друга. Комплексный подход даёт возможность отслеживать динамику формирования индивидуальных профилей обработки данных в реальных условиях развития. Систематизация накопленных знаний в указанном направлении способствует укреплению теоретического базиса общей психологии и уточнению моделей, описывающих становление личности в контексте когнитивного функционирования. Методологическая строгость в данном случае предполагает отказ от упрощённых бинарных схем в пользу многофакторного анализа.

Обзор литературы. Ключевым направлением данной работы выступает систематизация эмпирических данных о наследуемости когнитивных стилей и скоростных характеристик познавательных процессов. Мета-аналитические обзоры, охватывающие выборки близнецовых исследований, демонстрируют, что средняя оценка наследуемости для специфических когнитивных способностей составляет приблизительно 56%, что сопоставимо с показателями общего интеллекта [4]. При этом наблюдается существенная дифференциация значений в зависимости от рассматриваемого домена: показатели наследуемости для скорости обработки информации достигают 64%, для кратковременной памяти они снижаются до 41% [5].

Основополагающим аспектом выступает анализ онтогенетической динамики генетических влияний. В отличие от общего интеллекта, для которого характерно монотонное возрастание наследуемости от младенчества к зрелости, специфические когнитивные способности показывают более сложную траекторию, поскольку увеличение генетического вклада в период раннего и среднего детства с последующей стабилизацией или незначительным снижением в подростковом и взрослом возрасте [6]. Закономерность указывает на то, что механизмы генетической детерминации различаются для генерального фактора интеллекта и домен-специфических процессов.

В современных исследованиях отражается вопрос независимости наследуемости специфических способностей от общего интеллекта. Применение

методов регрессионной коррекции и холески-декомпозиции выделяет дисперсию, уникальную для конкретного когнитивного домена. Результаты показывают, что даже после статистического контроля общего интеллекта специфические способности сохраняют существенную наследуемость, а именно в среднем около 53% при использовании регрессионных методов и 34% при применении холески-анализа [7]. Это свидетельствует о существовании относительно автономных генетических систем, регулирующих отдельные аспекты когнитивного функционирования.

Взаимодействие генетических факторов и средовых модуляторов в лонгитюдных выборках раскрывается через призму концепции генотип-средовой корреляции. Пассивный тип корреляции отражает влияние унаследованной от родителей среды, активный - целенаправленный отбор индивидом окружения, соответствующего его предрасположенностям, а реактивный - ответ среды на индивидуально-своеобразные характеристики субъекта [8]. Лонгитюдные данные подтверждают, что с возрастом возрастает роль активных форм генотип-средовой корреляции, что объясняет увеличение наследуемости когнитивных характеристик в онтогенезе. При этом влияние общей семейной среды наиболее выражено в раннем детстве и последовательно снижается к зрелости [9].

Методологические подходы к статистическому разделению генетических и средовых влияний опираются на структурное моделирование, в частности на классическую ACE-модель, где дисперсия признака декомпозируется на аддитивные генетические эффекты (A), влияние общей среды (C) и уникальной среды (E). Современные расширения данной модели включают учёт неаддитивных генетических эффектов (ADE-модель), многомерный анализ для оценки ковариации между признаками, а также лонгитюдные кросс-лаговые модели, позволяющие исследовать причинно-следственные связи в динамике развития [10]. Интеграция полигенных шкал, полученных в результате полногеномных поисков ассоциаций, открывает возможности для проверки

гипотез о причинности внутри семейных пар, что повышает валидность выводов о генетико-средовом взаимодействии.

Материалы и методы исследования. Теоретико-методологический анализ строится на синтезе данных, полученных в рамках близнецового метода, лонгитюдных наблюдений и молекулярно-генетических исследований. Основу эмпирической базы составляют результаты мета-анализов, включающих сопоставления монозиготных и дизиготных близнецов, а также данные крупных лонгитюдных проектов Twins Early Development Study. Критериями включения исследований в обзор выступали наличие парных корреляций для обоих типов близнецов, объём выборки не менее 140 пар каждого типа для обеспечения достаточной статистической мощности, использование стандартизированных когнитивных тестов, соответствующих категориям модели Кэттелла-Хорна-Кэрролла.

Для статистического разделения генетических и средовых влияний применялась модифицированная процедура расчёта компонент дисперсии по формуле Фэлконера, позволяющая получить сопоставимые оценки наследуемости (A), влияния общей среды (C) и уникальной среды (E) на основе близнецовых корреляций. Доверительные интервалы для оценок наследуемости рассчитывались с учётом объёма выборки и величины корреляций, что обеспечивало возможность проверки статистической значимости различий между когнитивными доменами и возрастными группами. Для анализа независимой наследуемости специфических способностей использовались регрессионная коррекция показателей специфических способностей на общий интеллект и холески-декомпозиция многомерной генетической дисперсии.

Лонгитюдный анализ генотип-средового взаимодействия осуществлялся с применением структурных моделей, учитывающих временную последовательность измерений и позволяющих оценить устойчивость генетических и средовых эффектов на протяжении развития. Особое внимание уделялось моделям, допускающим проверку гипотез о причинно-следственных

связях между изменениями когнитивных характеристик и параметрами окружающей среды. Интерпретация результатов проводилась с учётом ограничений, присущих каждому из методов: допущения о равной среде для моно- и дизиготных близнецов, потенциального влияния ассортативного скрещивания, а также проблем, связанных с надёжностью и валидностью измерительных инструментов.

Результаты исследования и их обсуждение. Систематизация современных данных даёт возможность констатировать наличие устойчивой дифференциации в уровне наследуемости различных аспектов когнитивной переработки информации. В таблице 1 представлены сводные оценки компонент дисперсии для основных доменов специфических когнитивных способностей.

Таблица 1 - Оценки наследуемости (A), влияния общей (C) и уникальной (E) среды для специфических когнитивных способностей

Когнитивный домен (по модели СНС)	MZ-корреляция	DZ-корреляция	Наследуемость (A), %	Общая среда (C), %	Уникальная среда (E), %
Количественные знания (Gq)	0,78	0,46	64	14	22
Скорость обработки (Gs)	0,77	0,45	64	13	23
Чтение и письмо (Grw)	0,76	0,46	61	15	24
Предметные знания (Gkn)	0,72	0,42	60	12	28
Понятийные знания (Gc)	0,70	0,44	52	26	22
Зрительная обработка (Gv)	0,68	0,41	54	14	32
Долговременное извлечение (Glr)	0,66	0,40	52	14	34

Скорость реакции и решения (Gt)	0,63	0,42	42	21	37
Флюидное мышление (Gf)	0,61	0,41	40	20	40
Кратковременная память (Gsm)	0,59	0,39	41	18	41
Слуховая обработка (Ga)	0,58	0,39	39	19	42
Среднее по доменам (SCA)	0,71	0,43	56	15	29

Источник: разработано авторами.

Достаточно высокий генетический вклад характерен для доменов, связанных с приобретёнными знаниями и автоматизированными когнитивными операциями. Это может отражать кумулятивный эффект генетически опосредованного отбора образовательных и профессиональных траекторий. Напротив, домены, требующие гибкости и оперативного удержания информации, демонстрируют более выраженное влияние уникальной среды, что согласуется с представлением о большей пластичности данных функций в ответ на ситуативные требования.

Анализ возрастной динамики наследуемости, представленный на рисунке 1, выявляет нелинейный характер изменений генетического вклада в когнитивное функционирование.

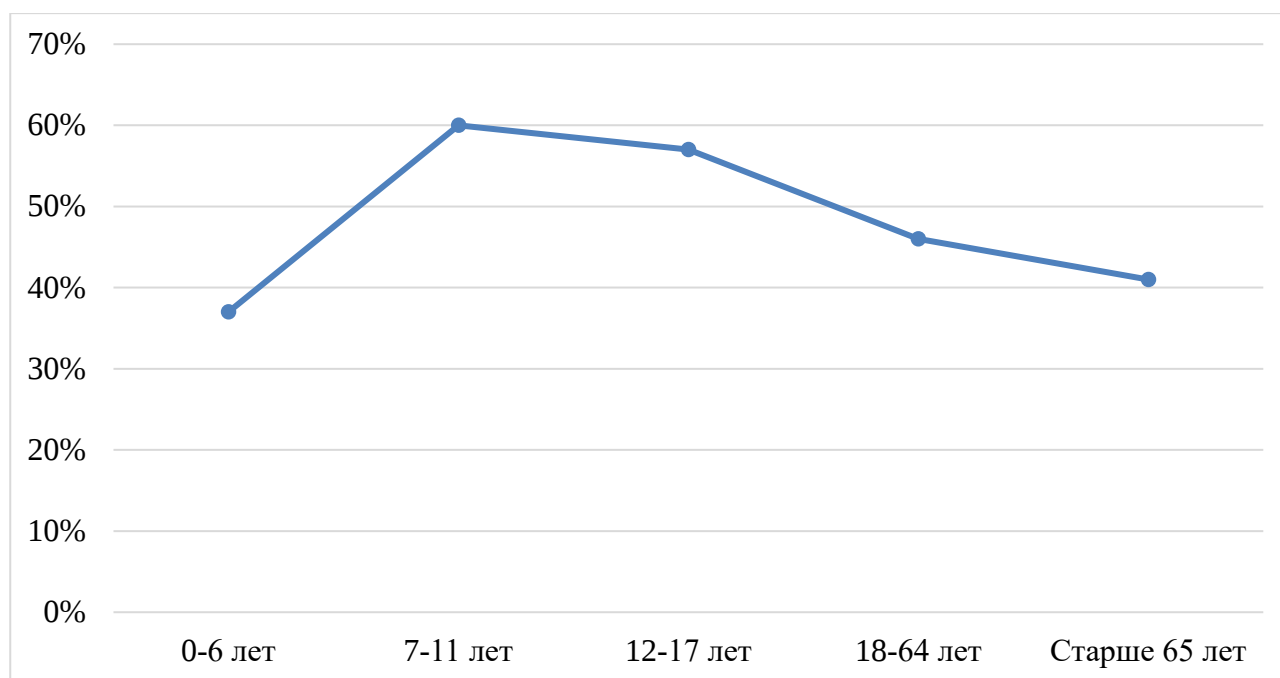


Рисунок 1 - Динамика наследуемости специфических когнитивных способностей в онтогенезе, % (источник: разработано авторами)

На ранних этапах развития 0-6 лет генетические факторы объясняют около 37% дисперсии когнитивных показателей, что отражает значительную роль средовых условий в формировании базовых познавательных структур. В период среднего детства 7-11 лет наблюдается рост наследуемости до 60%, что может быть связано с активизацией генотип-средовых корреляций и началом систематического обучения. В подростковом возрасте 12-17 лет показатели стабилизируются на уровне 57%, тогда как в зрелости (18-64 года) и позднем возрасте (старше 65 лет) фиксируется снижение до 46% и 41% соответственно. Данная траектория указывает на специфические механизмы регуляции домен-специфических процессов.

Методологическое обоснование статистического разделения генетических и средовых влияний опирается на допущения, требующие критической оценки. Классическая ACE-модель предполагает аддитивность генетических эффектов, отсутствие эпистаза и генотип-средового взаимодействия, а также равенство средовых условий для моно- и дизиготных близнецов. Нарушение может приводить к смещению оценок, однако применение расширенных моделей (ADE, многомерные, лонгитюдные) позволяет частично компенсировать

указанные ограничения. Особую ценность представляет использование полигенных шкал в рамках внутри семейного дизайна, что даёт возможность проверить причинные гипотезы, контролируя влияние общей семейной среды и популяционной стратификации.

Исходные генетически обусловленные особенности когнитивного функционирования направляют выбор средовых условий, которые, в свою очередь, модулируют развитие нейронных структур и когнитивных стратегий. Эпигенетические механизмы выступают в качестве посредников, обеспечивающих адаптивную настройку экспрессии генов в ответ на средовые воздействия, в частности, в сензитивные периоды развития. Учёт данной динамики позволяет преодолеть упрощённые представления о линейной детерминации и перейти к системному описанию источников психологической вариабельности.

Подтверждается необходимость дифференцированного подхода к изучению наследуемости когнитивных характеристик, потому что генеральный интеллект и специфические способности регулируются частично различными генетическими системами. Лонгитюдные данные свидетельствуют о динамическом характере генетико-средового взаимодействия, что ставит задачу разработки моделей, учитывающих временную изменчивость вкладов различных факторов. Интеграция методов поведенческой генетики и когнитивной психологии создаёт основу для построения многоуровневых объяснительных схем, связывающих молекулярные механизмы с психологическими феноменами.

Перспективы дальнейших исследований связаны с углублением понимания механизмов, опосредующих связь между генетическими вариантами и когнитивными стилями. Значение приобретает изучение эпигенетической регуляции в контексте средовых воздействий, а также разработка методов, позволяющих отслеживать индивидуальную траекторию развития когнитивных характеристик в реальном времени. Методологическая строгость при этом

предполагает отказ от бинарных противопоставлений «природа-воспитание» в пользу многофакторного анализа, учитывающего сложность и нелинейность психического развития.

Выводы. Эмпирические данные, полученные в рамках близнецовых и лонгитюдных исследований, последовательно указывают на существенный, но дифференцированный вклад генетических факторов в вариабельность когнитивных характеристик. При этом степень наследуемости варьирует в зависимости от рассматриваемого домена. Наиболее высокие значения фиксируются для скоростных параметров обработки и автоматизированных когнитивных операций, функции, требующие гибкости и оперативного удержания информации, обнаруживают большую чувствительность к уникальным средовым воздействиям.

Возрастная динамика генетических влияний демонстрирует специфическую траекторию, отличающуюся от закономерностей, характерных для общего интеллекта. Повышение наследуемости в период детства сменяется стабилизацией в подростковом возрасте и постепенным снижением в зрелости, что отражает изменение баланса между биологическими предпосылками и накопленным индивидуальным опытом. Механизмы генетической регуляции домен-специфических процессов обладают относительной автономией и требуют самостоятельного рассмотрения в структуре психологических исследований.

Методологические подходы к разделению генетических и средовых влияний, опирающиеся на структурное моделирование и близнецовый дизайн, обеспечивают надёжную основу для количественной оценки вкладов различных факторов. Вместе с тем применение классических схем анализа предполагает ряд допущений, нарушение которых может приводить к смещению получаемых оценок. Современные модификации, включающие учёт неаддитивных эффектов, многомерный анализ ковариации и интеграцию полигенных шкал, позволяют повысить валидность выводов и преодолеть ограничения, присущие

традиционным процедурам. Критическое отношение к методологическим предпосылкам выступает необходимым условием корректной интерпретации эмпирических результатов.

Концептуализация генотип-средового взаимодействия в лонгитюдной перспективе раскрывает динамический характер формирования когнитивных профилей. Пассивные, активные и реактивные формы корреляции между наследственными предрасположенностями и параметрами окружения последовательно сменяют друг друга в онтогенезе, обеспечивая переход от внешней регуляции к самоорганизации когнитивного развития. Эпигенетические механизмы выполняют функцию адаптивного посредника, модулируя экспрессию генов в ответ на средовые сигналы, особенно в периоды повышенной сензитивности.

Построение интегративной модели развития когнитивной переработки информации требует объединения данных различных уровней анализа: от молекулярно-генетических механизмов до социально-культурных условий функционирования субъекта. Предложенная концептуальная рамка подчёркивает циклический характер взаимодействия, при котором исходные биологические особенности направляют выбор средовых условий, а последние, в свою очередь, корректируют траекторию нейрокогнитивного развития. Подобный подход согласуется с системными принципами современной психологической науки и создаёт основу для многофакторного объяснения источников психологической вариабельности.

Список литературы

34. Латынов В. В. Индивидуальные особенности человека-объекта воздействия как фактор эффективности психологического воздействия // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. – 2022. – №. 01. – С. 39.
35. Марцинковская Т. Д., Андреева Г. Н. А., Преображенская С. В. Информационная идентичность и восприятие информации как новая цифровая

- повседневность // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. – 2023. – Т. 13. – №. 3. – С. 347-361.
36. Осинина Т. Н. О критериях выделения индивидуальных различий в произвольном воспроизведении (по материалам лонгитюдного исследования) // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. – 2025. – №. 51. – С. 56-66.
37. Ключко Д. С. Многоаспектность понятия «когнитивный стиль» условиях потребления информации // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12. – №. 3. – С. 81.
38. Ситников В. Л., Булавина Е. В. Факторы информационно-психологической устойчивости к восприятию недостоверной информации обучающихся образовательных организаций МВД России // Психология и педагогика служебной деятельности. – 2025. – №. 4. – С. 94-99.
39. Цецорина Т. А. Диагностика индивидуальных особенностей восприятия и способов переработки информации у студентов, обучающихся по математическому профилю // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – №. 5. – С. 84-88.
40. Вихман А. А. Дифференциально-психологический подход к изучению когнитивных искажений // Учёные записки Института психологии РАН. – 2026. – Т. 6. – №. 1 (18). – С. 60-68.
41. Алхамви М. Психология принятия решений в условиях неопределенности: когнитивный и эмоциональный аспекты // Архонт. – 2025. – Т. 63. – №. 12. – С. 62-74.
42. Замуруева Н. А., Бондарева Н. А., Лепешкина Г. Г. Особенности работы с разными типами восприятия информации при обучении иностранным языкам в неязыковом вузе // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2025. – №. 1 (106). – С. 255-258.
43. Сметанина Ю. А. Дифференциальный анализ метакогнитивной регуляции у студентов с различным уровнем интеллектуального развития // Психология и

психотехника. – 2025. – №. 4. – С. 184-199.

References

1. Latynov V. V. Individual characteristics of a person-object of influence as a factor in the effectiveness of psychological influence // Modern science: current problems of theory and practice. Series: Cognition. - 2022. - No. 01. - P. 39.
2. Martsinkovskaya T. D., Andreeva G. N. A., Preobrazhenskaya S. V. Information identity and perception of information as a new digital everyday life // Bulletin of St. Petersburg University. Psychology. - 2023. - Vol. 13. - No. 3. - P. 347-361.
3. Osinina T. N. On the criteria for identifying individual differences in voluntary reproduction (based on the materials of a longitudinal study) // Bulletin of Irkutsk State University. Series: Psychology. - 2025. - No. 51. - P. 56-66.
4. Klyuchko D. S. Multidimensionality of the Concept of "Cognitive Style" in the Conditions of Information Consumption // The World of Science. Pedagogy and Psychology. - 2024. - Vol. 12. - No. 3. - P. 81.
5. Sitnikov V. L., Bulavina E. V. Factors of Information and Psychological Resistance to the Perception of Unreliable Information of Students of Educational Institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia // Psychology and Pedagogy of Service Activity. - 2025. - No. 4. - P. 94-99.
6. Tsetsorina T. A. Diagnostics of Individual Peculiarities of Perception and Methods of Information Processing in Students Studying in the Mathematical Profile // Modern Science-Intensive Technologies. - 2023. - No. 5. - P. 84-88.
7. Vikhman A. A. Differential-psychological approach to the study of cognitive distortions // Scientific Notes of the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. - 2026. - Vol. 6. - No. 1 (18). - P. 60-68.
8. Alhamvi M. Psychology of decision-making under uncertainty: cognitive and emotional aspects // Arkhont. - 2025. - Vol. 63. - No. 12. - P. 62-74.
9. Zamurueva N. A., Bondareva N. A., Lepeshkina G. G. Features of working with different types of information perception in teaching foreign languages in a non-linguistic university // Scientific Notes of Oryol State University. Series: Humanities

and Social Sciences. - 2025. - No. 1 (106). – P. 255-258.

10. Smetanina Yu. A. Differential analysis of metacognitive regulation in students with different levels of intellectual development // Psychology and psychotechnics. – 2025. – No. 4. – P. 184-199.

Статья поступила в редакцию 03.03.2026; одобрена после рецензирования 14.04.2026; принята к публикации 28.06.2026.

The article was submitted 03.03.2026; approved after reviewing 14.04.2026; accepted for publication 28.06.2026.