

## МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

УДК 159.9.072

### КОРРЕКЦИЯ ПОСТКОВИДНЫХ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ AITA<sup>1</sup>

А.В. Солодухин<sup>1</sup>, А.В. Серый<sup>1</sup>, М.С. Яницкий<sup>1</sup>, Д.А. Сидоркин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кемеровский государственный университет, 650043, Россия, Кемерово, ул. Красная, 6

#### Резюме

Представлено pilotное исследование, направленное на оценку эффективности адаптированной версии мобильного приложения Aita для дистанционной когнитивной реабилитации пациентов с постковидной когнитивной дисфункцией. В исследовании приняли участие 60 человек: 24 пациента с постковидной когнитивной дисфункцией и 36 нормотипичных респондентов. Все участники прошли 7-дневный курс когнитивных тренировок с использованием приложения. На этапе первичной диагностики выявлены статистически значимые различия между группами: у пациентов с постковидной когнитивной дисфункцией наблюдалось увеличение времени реакции, снижение скорости обработки информации, ухудшение показателей зрительной памяти и рабочей памяти по сравнению с контрольной группой. После недельного курса тренировок в группе с постковидной когнитивной дисфункцией зафиксирована положительная динамика по ключевым когнитивным показателям. Значимое улучшение отмечено в упражнениях на нейродинамику: сократилось время выполнения заданий, уменьшилось среднее время реакции, увеличилось количество правильных ответов. Также улучшились результаты в заданиях на память и внимание: увеличилось количество пройденных уровней в упражнении «Запоминание объектов», сократилось время выполнения «Таблиц Шульте» и «Поиска дублированных слов». Важным элементом адаптации приложения стало внедрение метакогнитивной поддержки через встроенный чат с психологом, что способствовало повышению приверженности к тренировкам и снижению уровня фрустрации у пользователей. Результаты свидетельствуют, что мобильное приложение Aita является эффективным инструментом для краткосрочной когнитивной реабилитации пациентов с ПККД. Оно демонстрирует высокую диагностическую чувствительность и терапевтический потенциал, особенно в отношении скорости обработки информации и рабочей памяти. Полученные данные подчеркивают важность интеграции психологической поддержки в цифровые реабилитационные программы для повышения их клинической

<sup>1</sup> Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-25-20076 «Разработка подхода к восстановлению когнитивных функций после перенесенных нейро-инфекционных заболеваний с применением дистанционного обучения с помощью мобильных устройств», <https://rscf.ru/project/25-25-20076>, и гранта Кемеровской области – Кузбасса.

эффективности. Разработанный подход открывает возможности для масштабирования дистанционной нейрореабилитации в условиях ограниченного доступа к очной помощи. Приложение может быть рекомендовано для использования в практике дистанционной нейрореабилитации после перенесенной нейроинфекции COVID-19.

**Ключевые слова:** постковидная когнитивная дисфункция; мобильное приложение Aita; дистанционная реабилитация; метакогнитивная поддержка; когнитивные процессы; нейродинамика; память; внимание

## **Введение**

Когнитивные нарушения легкой и умеренной степени – широко распространенное последствие не только нейродегенеративных и сосудистых заболеваний, но и перенесенных системных нейроинфекций, включая новую коронавирусную инфекцию COVID-19 (Варич, Брюханов, Серый, Солодухин, 2022; Abdelghani, Atwa, Said, Zayed, Abdelmoaty, Hassan, 2022). У пациентов они проявляются в замедлении когнитивной обработки, снижении эффективности рабочей и эпизодической памяти, а также в трудностях с концентрацией внимания и переключением между задачами. В контексте постковидного синдрома этот комплекс симптомов получил обозначение «постковидная когнитивная дисфункция» (ПККД) (Захаров, Буряк 2021).

Хотя при легких формах когнитивного дефицита возможна частичная спонтанная компенсация, систематическая когнитивная реабилитация значительно ускоряет восстановительные процессы (Громова, Науменко, Преображенская, 2017; Floyd, Scogin, 1997). Ранее нашим коллективом было разработано и апробировано мобильное приложение Aita для коррекции когнитивных нарушений у лиц зрелого возраста без когнитивных нарушений и с легким когнитивным дефицитом невирусной этиологии (Солодухин, Сидоркин, Серый, Сабинский, 2025). В ходе того исследования была подтверждена эффективность приложения в повышении показателей внимания, памяти и нейродинамики. Однако специфика ПККД – сочетание «мозгового тумана», повышенной утомляемости, эмоциональной лабильности и снижения мотивации – требует принципиальной адаптации как структуры тренировочного процесса, так и поддерживающих элементов приложения (Семкина, Кононова, Булах, Балык, Петьков, 2021).

Настоящее исследование представляет собой логическое продолжение и углубление предыдущей работы с фокусом на новой, социально значимой клинической популяции – пациентах, перенесших COVID-19 и страдающих от ПККД. В отличие от предыдущей версии в текущей апробации приложение было дополнено элементами метакогнитивной поддержки через встроенный психологический чат, а также адаптировано по уровню сложности и длительности сессий с учетом повышенной утомляемости данной группы (Moritz, Lysaker 2018).

Таким образом, целью настоящего исследования стали адаптация и апробация мобильного приложения Aita для дистанционной когнитивной реабилитации пациентов с ПККД.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: адаптировать существующий психодиагностический и тренировочный материал приложения Aita с учетом специфики ПККД; разработать и внедрить в приложение модуль метакогнитивной поддержки (дистанционные консультации психолога через встроенный чат); пересмотреть алгоритмы адаптации сложности заданий и структуру тренировочных сессий для снижения когнитивной и эмоциональной нагрузки; сравнить исходные когнитивные профили пациентов с ПККД и контрольной группой нормотипичных респондентов; провести пилотную апробацию обновленной версии приложения на выборке пациентов с ПККД и сравнить динамику их когнитивных показателей до и после курса занятий.

Современные исследования в области нейрореабилитации подтверждают, что эффективность мобильных приложений для коррекции когнитивных нарушений напрямую зависит от интеграции трех ключевых компонентов цифровой среды, особенно актуальных для пациентов с ПККД, у которых, как было отмечено ранее, часто наблюдаются снижение мотивации, утомляемость и трудности с концентрацией внимания (Солодухин, Яницкий, Серый, 2020; Aguapong et al., 2020; Kopelovich, Turkington, 2021). Исходя из особенностей влияния ПККД, в приложении Aita были системно реализованы следующие компоненты цифровой среды.

**Когнитивно-дружелюбный интерфейс.** Для пользователей с ПККД критически важны ясность и наглядность представления информации. В приложении реализованы крупные, контрастные визуальные элементы, интуитивно понятная навигация и пошаговые инструкции к каждому заданию. Материал подается в нескольких форматах (визуальном, текстовом, игровом), что способствует лучшему усвоению и снижает когнитивную нагрузку.

**Мотивационно-поддерживающая система.** Учитывая повышенную утомляемость и фruстрацию, характерные для ПККД, в приложение встроены элементы геймификации: визуальная обратная связь по результатам каждого задания, прогресс-таблицы с итоговыми результатами. Особое внимание уделено психологической поддержке: добавлен встроенный чат с психологом, где пользователь может обсудить трудности, получить рекомендации по саморегуляции и стратегиям выполнения заданий, что снижает риск преждевременного отказа от тренировок.

**Интеграция игровой механики и нейропсихологических методик.** Каждое упражнение сочетает в себе принципы нейропсихологической коррекции и игровые механики, повышающие вовлеченность. Например, задания на внимание используют динамику «наперстков», а задачи на память – адаптированную карточную систему. Это позволяет сохранить высокую терапевтическую эффективность, одновременно снижая субъективное ощущение «нагрузки» и повышая приверженность к тренировочному процессу.

Эти принципы легли в основу разработки мобильного приложения Aita, реализованного на Java для платформы Android (версия 8.0 и выше), что обеспечивает его доступность для самостоятельного использования пациентом.

тами как дома, так и в условиях дневных стационаров или реабилитационных центров.

### **Структура приложения Aita для работы с ПККД**

Приложение ориентировано на диагностику и поэтапную тренировку ключевых когнитивных доменов, наиболее уязвимых при ПККД: скорости обработки информации (нейродинамика), рабочей и зрительной памяти, избирательного и распределенного внимания (рис. 1).

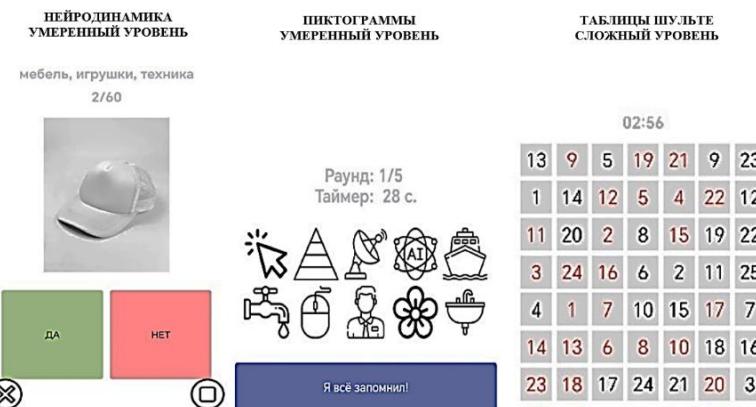


Рис. 1. Мобильное приложение для восстановления когнитивных функций Aita

Тренировочный процесс организован в трех основных разделах, каждый из которых включает специализированные упражнения, адаптированные под три уровня сложности.

*Легкий уровень* предназначен для «разогрева» и адаптации. Стимульный материал унифицирован, количество элементов для запоминания или отслеживания минимально (например, одна тема или один объект).

*Умеренный уровень* – вводится вариативность стимулов (например, перевернутое отражение изображений), увеличивается количество одновременно предъявляемых элементов (до 2–3), что требует большей когнитивной нагрузки;

*Сложный уровень* сочетает сложные трансформации стимулов (перевернутые изображения, замена картинок словами) с многозадачностью и увеличенным объемом информации, что имитирует реальные когнитивные вызовы.

### **Разделы и упражнения**

Раздел «Нейродинамика» представлен одним комплексным упражнением, направленным на тренировку скорости принятия решений и точности реакции. Раздел «Память» включает три упражнения: Пространственная память – запоминание и воспроизведение расположения объектов на сетке; Пиктограммы – запоминание и последующий поиск визуальных образов среди дистракторов; Запоминание объектов – динамическая задача на удержание информации в рабочей памяти при нарастающей сложности. Раздел «Внимание» состоит из трех упражнений: Таблицы Шульте – клас-

сическая методика на поиск чисел / букв в заданной последовательности; Селекция информации – задача на отслеживание целевого объекта после его перемещения (механика «наперстков»); Поиск дублированных слов – упражнение на концентрацию и переключение внимания при поиске парных слов.

Для обеспечения комплексной тренировки ключевых когнитивных доменов, нарушенных при ПККД, в приложении Aita реализованы специализированные упражнения. Каждое из них разработано с учетом принципов постепенного нарастания сложности и объективной регистрации динамики показателей (Солодухин, Серый, Яницкий, Саблинский, Сидоркин, Варич, 2024).

*Упражнение «Нейродинамика»* (скорость обработки информации и точность реакции).

Цель: тренировка способности быстро и точно отбирать релевантную информацию на фоне дистракторов.

Механика. Пользователю предъявляется серия изображений, каждое из которых появляется на экране на ограниченное время. Перед началом серии задается одна или несколько тематических категорий (например, «животные», «фрукты»). Задача пользователя – нажать на изображение, которое соответствует заданной теме, используя ведущую руку. Изначальная длительность экспозиции каждого стимула составляет 2 000 мс. Система адаптивна: при правильном ответе время предъявления следующего изображения сокращается на 300 мс (до минимального порога в 900 мс), что увеличивает нагрузку. При ошибке или пропуске время увеличивается на 300 мс, возвращаясь к исходному значению, чтобы снизить фрустрацию и дать пользователю «передохнуть».

Регистрируемые показатели: общее время выполнения задания, среднее время реакции на один стимул, общее количество корректных ответов, количество ошибок (нажатия на неверные изображения) и пропусков (отсутствие реакции в отведенное время).

*Упражнение «Пространственная память»* (зрительно-пространственная рабочая память).

Цель: развитие способности запоминать и воспроизводить пространственное расположение объектов.

Механика. На экране отображается сетка (матрица) из клеток. В начале каждого уровня на несколько секунд подсвечивается определенное количество клеток зеленым цветом. Пользователь должен запомнить их расположение. После исчезновения подсветки ему необходимо тапнуть по тем клеткам, которые были активны.

Регистрируемые показатели: время, затраченное на выполнение уровня, количество успешно пройденных уровней, количество ошибочных нажатий (выбор неподсвеченных клеток).

*Упражнение «Пиктограммы»* (зрительная память и узнавание образов).

Цель: тренировка способности запоминать визуальные образы и находить их среди множества схожих дистракторов.

Механика. Пользователю на 30 секунд демонстрируется набор из 8 уникальных изображений (пиктограмм). После этого все изображения перемешиваются с новыми, не входившими в исходный набор, и отображаются на экране в виде большой галереи. Задача – найти и выбрать все 8 изначально показанных изображений. С каждым успешно пройденным раундом количество целевых изображений для запоминания увеличивается на 2, что постепенно наращивает нагрузку на объем памяти.

Регистрируемые показатели: время выполнения задания, количество пройденных раундов (уровней), количество ошибок (выбор дистракторов вместо целевых изображений).

*Упражнение «Запоминание объектов»* (рабочая память и когнитивная гибкость).

Цель: тренировка способности удерживать информацию в рабочей памяти при постоянном обновлении и нарастающей сложности.

Механика. Пользователю показывается набор карточек с изображениями. На первом шаге их три. Необходимо выбрать одну карточку, запомнить ее и «удержать» в памяти. Затем все карточки переворачиваются рубашкой вверх, перемешиваются, и к ним добавляется одна новая. Карточки снова открываются, и пользователь должен выбрать новую карточку, избегая повторного выбора той, что уже была выбрана ранее. Цикл повторяется: карточки снова переворачиваются, перемешиваются, добавляется еще одна и т.д. Игра продолжается до тех пор, пока пользователь не ошибется (выберет уже выбранную карточку) или пока не будет достигнут лимит в 20 карточек.

Регистрируемые показатели: общее время, затраченное на прохождение упражнения, максимальный уровень (количество карточек), до которого удалось дойти без ошибок.

*Упражнение «Таблицы Шульте»* (скорость визуального поиска и переключение внимания).

Цель: повышение скорости сканирования визуального поля и способности к последовательному переключению внимания.

Механика. На экране отображается таблица, заполненная символами в случайном порядке. Пользователь должен найти и нажать на символы в строго заданной последовательности.

Регистрируемые показатели: время, затраченное на выполнение задания, количество корректно найденных и нажатых символов.

*Упражнение «Селекция информации»* (зрительное внимание и отслеживание объектов).

Цель: тренировка способности концентрировать внимание на целевом объекте и отслеживать его перемещение в динамической среде.

Механика. Пользователю на 3 секунды показывается набор карточек, одна из которых подсвечена зеленым – это «цель». Затем все карточки переворачиваются рубашкой вверх и начинают хаотично перемещаться по экрану (механика «наперстков»). После остановки движения карточки снова открываются, и пользователь должен за отведенное время найти и нажать на карточку с целевым изображением.

Регистрируемые показатели: общее время выполнения, количество верных ответов, количество неверных ответов, количество пропущенных ответов.

*Упражнение «Поиск дублированных слов»* (концентрация внимания и вербальная обработка).

Цель: развитие устойчивости внимания и способности к быстрому вербальному сопоставлению.

Механика. На экране отображается набор из 18 пар слов. Среди них есть пары-дубликаты («один–один», «два–два»... «девять–девять») и пары-дистракторы («один–семь», «три–девять» и т.д.). Задача – найти и выбрать все пары-дубликаты в строгом порядке от «один–один» до «девять–девять». После каждого правильного выбора все слова на экране меняются местами, что требует постоянного пересканирования поля. Уровни сложности отсутствуют, но система адаптивна по времени. Изначально дается 60 секунд на поиск первой пары. При успешном выполнении время на поиск следующей пары сокращается на 10 секунд. При неуспехе – увеличивается на 10 секунд. Максимальное количество раундов – 4.

Регистрируемые показатели: общее время выполнения упражнения, количество выигранных раундов (успешно найденные пары в правильном порядке).

## **Материалы и методы**

В рамках пилотного исследования эффективности мобильного приложения Aita для восстановления когнитивных функций при ПККД было сформировано две выборки участников общей численностью 60 человек. Основную (экспериментальную) группу составили 24 пациента, перенесшие инфекцию COVID-19 и обратившиеся с жалобами на устойчивые когнитивные трудности («мозговой туман», снижение концентрации, ухудшение памяти). Средний срок, прошедший с момента выздоровления до начала исследования, составил 3,9 года ( $SD = 0,8$ ). Контрольную группу образовали 36 добровольцев без истории перенесенной коронавирусной инфекции и без жалоб на когнитивные нарушения.

Протокол исследования предполагал прохождение 7-дневного курса когнитивных тренировок с использованием приложения Aita. Первый день был отведен под базовую диагностику – выполнение всех упражнений для фиксации исходного уровня когнитивных показателей. В последующие шесть дней участникам предписывалось выполнять полный цикл упражнений из всех трех модулей («Нейродинамика», «Память», «Внимание») один раз в сутки. Для повышения приверженности к программе и учета индивидуальных особенностей (особенно актуальных для группы ПККД) разрешалось фрагментировать ежедневную сессию на несколько коротких подходов, а также допускался однократный пропуск тренировки в течение недели.

Участникам из группы ПККД по их инициативе дополнительно предо-  
ставлялась возможность взаимодействия с психологом через встроенный

чат приложения. Эта поддержка носила метакогнитивный характер и включала:

- обучение самонаблюдению – помочь в интерпретации собственных результатов в приложении, выявлении закономерностей утомляемости и успешности (Ozturk, 2017);
- техники саморегуляции – практические рекомендации по управлению стрессом и когнитивной усталостью (дыхательные упражнения, прогрессивная мышечная релаксация; Солодухин, Серый, Трубникова, 2017);
- психообразовательные беседы – разъяснение природы ПККД, механизмов нейропластичности и роли регулярных тренировок в восстановлении (Murphy, Calugi, Cooper, Dalle Grave, 2020);
- работу с когнитивными искажениями – коррекцию негативных убеждений, связанных с перенесенным заболеванием (например, «я никогда не восстановлюсь»; Солодухин, Серый, Варич, Брюханов, Жихарев, 2022)
- мотивационную поддержку – поощрение, фокусировку на малых достижениях, помочь в преодолении фрустрации (Zimmerman, Moylan, 2009).

Важно отметить, что, за исключением этой дополнительной психологической поддержки, структура и содержание тренировочного процесса для обеих групп были идентичны.

В ходе исследования было зафиксировано, что два упражнения – «Пиктограммы» и «Селекция информации» – вызвали значительные трудности у участников, особенно в группе ПККД. По отзывам, они воспринимались как чрезмерно сложные и требующие слишком много времени для выполнения, что приводило к быстрому истощению ресурсов. В связи с высоким уровнем отказов от выполнения этих заданий и для обеспечения валидности сравнительного анализа данные по ним были исключены из итоговой статистической обработки.

*Критерии отбора участников.* Включение: предоставление информированного согласия; наличие смартфона на базе Android 8.0 или новее. Исключение: наличие острых соматических заболеваний, а также зрительных или слуховых нарушений, способных объективно затруднить взаимодействие с приложением.

Базовые демографические данные и результаты первичного (диагностического) тестирования всех участников с помощью приложения Aita представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Описательная характеристика результатов анкетирования и первичного тестирования когнитивных показателей у лиц, участвующих в программе тестирования приложения Aita (n = 60)**

Показатели	Участники тренинга, n = 60
Возраст, лет, Me (Q25; Q75)	43 (22; 54)
Общее количество лет обучения, Me (Q25; Q75)	16 (14; 19)
Количество мужчин / женщин	12 / 48
Количество безработных / работающих / пенсионеров	16 / 42 / 2

Окончание табл. 1

Показатели	Участники тренинга, $n = 60$
Нейродинамика	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	30,4 (27; 43)
Среднее время реакции, с, Me (Q25; Q75)	0,8 (0,7; 1,1)
Количество правильных ответов, Me (Q25; Q75)	19 (17; 24)
Количество неправильных ответов, Me (Q25; Q75)	3 (1; 5)
Пространственная память	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	36 (34; 42)
Пройдено уровней, Me (Q25; Q75)	6 (6; 6)
Кол-во ошибок, Me (Q25; Q75)	3 (1; 7)
Пиктограммы	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	513 (124; 949)
Выиграно раундов, Me (Q25; Q75)	3 (1; 5)
Проиграно раундов, Me (Q25; Q75)	8 (3; 12)
Запоминание объектов	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	54 (18; 152)
Пройдено уровней, Me (Q25; Q75)	6 (1; 18)
Таблицы Шульте	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	38 (32; 54)
Найдено символов, Me (Q25; Q75)	25 (25; 25)
Селекция информации	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	288 (281; 300)
Верных ответов, Me (Q25; Q75)	16 (11; 18)
Неверных ответов, Me (Q25; Q75)	1 (1; 3)
Пропущено ответов, Me (Q25; Q75)	3 (1; 5)
Поиск дублированных слов	
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	142 (116; 215)
Выиграно раундов, Me (Q25; Q75)	3 (3; 4)

Полученные данные были проанализированы на нормальность распределения по критерию Колмогорова–Смирнова. Распределение данных отличалось от нормального, в связи с чем для сравнительного анализа количественных психологических показателей был использован критерий U-Манна–Уитни с оценкой значимости ( $p \leq 0,05$ ), динамика параметров оценивалась с помощью критерия T-Вилкоксона.

## Результаты

Анализ исходных данных выявил статистически значимые различия между группами нормотипичных и имеющих ПККД по ряду параметров (табл. 2).

У лиц, перенесших COVID-19, по результатам анкетирования сохранялись жалобы на нарушения внимания, памяти и скорости реакции, несмотря на отсутствие основного заболевания и соматических жалоб. При оценке данных по приложению Aita наблюдались достоверно большее количество затраченного времени при выполнении задания «Нейродинамика» ( $p = 0,03$ ), более высокие показатели среднего времени реакции ( $p = 0,003$ ), меньшее количество выигранных раундов в упражнении «Пиктограммы» ( $p = 0,01$ )

и сниженное количество пройденных уровней в подразделе «Запоминание объектов» ( $p = 0,03$ ).

Таблица 2

**Сравнительная характеристика результатов анкетирования и первичного тестирования когнитивных показателей с помощью приложения Aita у нормотипичных респондентов и лиц, перенесших COVID-19 (n = 60)**

Показатели	Респонденты без когнитивных нарушений (n = 36)	Респонденты, перенесшие COVID-19 (n = 24)	p
Возраст, лет, Me (Q25; Q75)	45 (26; 46)	41 (22; 54)	0,09
Общее количество лет обучения, Me (Q25; Q75)	17 (15; 18)	15 (14; 20)	0,1
Пол (муж/жен)	6/30	6/18	—
Количество безработных / работающих / пенсионеров	8/26/2	8/16/0	—
Количество человек с жалобами на нарушения внимания	0	18	—
Количество человек с жалобами на нарушения памяти	0	18	—
Количество человек с жалобами на нарушения реакции и нейродинамики	0	14	—
Количество пройденных занятий, среднее	7 ± 1,8	6 ± 1,9	0,4
Нейродинамика			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	28 (27; 34)	34 (29; 43)	0,03
Среднее время реакции, с, Me (Q25; Q75)	0,8 (0,7; 0,9)	1 (0,8; 1,1)	0,003
Количество правильных ответов, Me (Q25; Q75)	19 (17; 22)	19 (17; 24)	0,4
Количество неправильных ответов, Me (Q25; Q75)	4 (3; 5)	3 (1; 4)	0,06
Пространственная память			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	37 (36; 41)	36 (34; 42)	0,8
Пройдено уровней, Me (Q25; Q75)	6 (6; 6)	6 (6; 6)	0,8
Кол-во ошибок, Me (Q25; Q75)	4 (2; 7)	2 (1; 4)	0,2
Пиктограммы			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	530 (124; 949)	488 (198; 839)	0,9
Выиграно раундов, Me (Q25; Q75)	4 (4; 5)	2 (1; 4)	0,01
Проиграно раундов, Me (Q25; Q75)	8 (3; 10)	9 (6; 12)	0,3
Запоминание объектов			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	62 (24; 152)	43 (18; 77)	0,1
Пройдено уровней, Me (Q25; Q75)	9 (1; 18)	2 (1; 9)	0,03
Таблицы Шульте			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	38 (35; 46)	40 (32; 54)	0,8
Найдено символов, Me (Q25; Q75)	25 (25; 25)	25 (25; 25)	0,4
Селекция информации			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	287 (282; 298)	291 (281; 300)	0,9
Верных ответов, Me (Q25; Q75)	16 (14; 18)	16 (11; 18)	0,5
Неверных ответов, Me (Q25; Q75)	1 (1;1)	2 (1;3)	0,3
Пропущено ответов, Me (Q25; Q75)	3 (1; 5)	3 (2; 5)	0,9
Поиск дублированных слов			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	139 (116; 182)	148 (117; 215)	0,7
Выиграно раундов, Me (Q25; Q75)	4 (3; 4)	3 (3; 3)	0,02

Данные различия указывают на наличие существенных отклонений в скорости обработки информации, зрительной памяти и способности к запоминанию пространственных отношений у лиц с ПККД.

Оценка динамики показателей после семидневного курса психокоррекции продемонстрировала положительные изменения в когнитивном функционировании у респондентов, перенесших COVID-19 (табл. 3).

Таблица 3

**Динамика по показателям приложения Aita результатов прохождения недельного тренинга у респондентов с ПККД (n = 24)**

Показатели	1-й день когнитивного тренинга	7-й день когнитивного тренинга	p
Нейродинамика			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	34 (29; 43)	25 (23; 28)	0,001
Среднее время реакции, с, Me (Q25; Q75)	1 (0,8; 1,1)	0,8 (0,7; 0,8)	0,001
Количество правильных ответов, Me (Q25; Q75)	19 (17; 24)	26 (22; 30)	0,001
Количество неправильных ответов, Me (Q25; Q75)	3 (1; 4)	3 (1; 4)	0,8
Пространственная память			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	36 (34; 42)	38 (33; 43)	0,06
Пройдено уровней, Me (Q25; Q75)	6 (6; 6)	6 (6; 6)	0,2
Кол-во ошибок, Me (Q25; Q75)	2 (1; 4)	3 (2; 4)	0,06
Запоминание объектов			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	43 (18; 77)	83 (25; 130)	0,3
Пройдено уровней, Me (Q25; Q75)	2 (1; 9)	16 (4; 18)	0,04
Таблицы Шульте			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	40 (32; 54)	33 (25; 40)	0,02
Найдено символов, Me (Q25; Q75)	25 (25; 25)	25 (25; 25)	0,6
Поиск дублированных слов			
Затраченное время, с, Me (Q25; Q75)	148 (117; 215)	91 (90; 101)	0,01
Выиграно раундов, Me (Q25; Q75)	3 (3; 3)	3 (2; 6)	0,09

В разделе «Нейродинамика» зафиксированы статистически значимые сокращение затраченного времени ( $p = 0,001$ ), улучшение среднего времени реакции ( $p = 0,001$ ) и увеличение количества правильных ответов ( $p = 0,001$ ). В упражнении «Запоминание объектов» наблюдалось достоверное увеличение количества пройденных уровней ( $p = 0,04$ ), что свидетельствует о повышении эффективности работы памяти. Значимые улучшения также были выявлены в скорости обработки информации при выполнении упражнений «Таблицы Шульте» ( $p = 0,02$ ) и «Поиск дублированных слов» ( $p = 0,01$ ).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о положительном влиянии разработанного психокоррекционного тренинга на состояние когнитивной сферы у лиц, перенесших COVID-19. Наиболее выраженные изменения наблюдались в области нейродинамики, что проявлялось в ускорении базовых когнитивных процессов и повышении точности реагирования. Значительное улучшение показателей памяти свидетельствует о восстановлении механизмов кодирования, хранения и воспроизведения информации. Положительная динамика в заданиях на скорость обработки информации

подтверждает эффективность комплексного подхода к коррекции когнитивных нарушений, включающего как компьютеризированные тренировки, так и элементы психологической поддержки через мобильный чат приложения.

## **Обсуждение**

Проблема ПККД приобрела глобальный масштаб и до сих пор остается одной из наиболее частых и значимых жалоб у пациентов, перенесших COVID-19, даже в отсутствие тяжелого течения основного заболевания (Hampshire et al., 2021; Lopez-Leon et al., 2021). В отличие от легких когнитивных нарушений невирусной этиологии, описанных ранее, ПККД характеризуется не только нейродинамическим дефицитом, но и выраженной астенией, эмоциональной лабильностью и снижением мотивации – фактами, напрямую влияющими на приверженность к реабилитационным программам (Яхно, Захаров, Коберская, Мхитарян, Гришина, Пosoхов, 2017; Helms et al., 2020; Holmes et al., 2020).

Результаты нашего пилотного исследования подтверждают, что мобильное приложение Aita, изначально разработанное и апробированное на нормотипичной выборке и лицах с субъективными когнитивными жалобами, сохраняет свою диагностическую чувствительность и терапевтическую эффективность при работе с пациентами, перенесшими COVID-19. При этом ключевым отличием от предыдущей апробации стала необходимость адаптации не только содержания, но и формата взаимодействия: внедрение метакогнитивной поддержки через чат и пересмотр структуры сессий позволили снизить уровень фрустрации и повысить количество и качество занятий с помощью приложения.

На этапе предварительной диагностики были выявлены статистически значимые различия между экспериментальной и контрольной группами по ключевым параметрам, что согласуется с данными литературы о специфике ПККД. В частности, у пациентов с ПККД отмечались достоверно более высокое среднее время реакции и большее затраченное время в упражнении «Нейродинамика», что подтверждает гипотезу о первичном поражении скоростных характеристик когнитивной обработки (Clark, Shlobin, Hoffman, Orban, Koralnik, 2020). Интересно, что в отличие от предыдущего исследования, где у лиц с субъективными жалобами различия были минимальны, в группе ПККД они оказались более выраженным, что может свидетельствовать о более выраженной органической основе нарушений.

Особое внимание заслуживают результаты по упражнению «Запоминание объектов», где исходно наблюдалось значительное снижение количества пройденных уровней, что указывает на трудности с рабочей памятью и когнитивной гибкостью. Однако именно в этом упражнении после курса тренировок зафиксирован наиболее впечатляющий прогресс – увеличение медианы с 2 до 16 уровней. Это позволяет предположить, что адаптированная версия приложения, сочетающая постепенное нарастание сложно-

сти с психологической поддержкой, особенно эффективна для тренировки именно тех функций, которые наиболее уязвимы при ПККД.

Положительная динамика в упражнениях на скорость обработки информации («Нейродинамика», «Таблицы Шульте», «Поиск дублированных слов») с высокой статистической значимостью демонстрирует, что даже 7-дневный курс способен инициировать компенсаторные процессы. Это согласуется с концепцией нейропластичности и подтверждает, что систематическая, пусть и краткосрочная, когнитивная стимуляция может запускать механизмы восстановления даже при наличии отдаленных последствий нейроинфекционных заболеваний (Moreno et al., 2020; Manera et al., 2022).

Важно отметить, что в отличие от предыдущей аprobации, где у нормотипичных испытуемых наблюдалась в основном тренировочная динамика (улучшение скорости и точности за счет «эффекта обучения»), в группе ПККД изменения носили выраженный психокоррекционный и компенсаторный характер. Это проявилось не только в количественных показателях, но и в субъективных отзывах через чат: участники отмечали снижение «мозгового тумана», улучшение концентрации в повседневной жизни и рост уверенности в своих когнитивных способностях – эффект, который, по нашему мнению, во многом обеспечен интеграцией метакогнитивной поддержки.

Исключение из анализа упражнений «Пиктограммы» и «Селекция информации» также является важным методологическим выводом. Это подтверждает необходимость дальнейшей оптимизации длительности и сложности заданий для данной категории пациентов, чтобы избежать когнитивного перегруза и преждевременного отказа.

### **Заключение**

Проведенное пилотное исследование подтвердило эффективность адаптированной версии мобильного приложения Aita для дистанционной когнитивной реабилитации пациентов с ПККД. Приложение продемонстрировало высокую диагностическую чувствительность, выявив статистически значимые различия в скорости обработки информации и рабочей памяти между группами с ПККД и нормотипичными респондентами.

Ключевым достижением адаптации стала интеграция метакогнитивной поддержки через встроенный чат с психологом, что позволило не только повысить приверженность к программе, но и усилить терапевтический эффект за счет работы с мотивацией, саморегуляцией и когнитивными искажениями. Полученные данные свидетельствуют, что сочетание нейропсихологических тренировок с элементами психологической поддержки в цифровой среде является перспективным направлением в реабилитации ПККД.

Статистически значимое улучшение показателей по таким параметрам, как среднее время реакции, количество корректных ответов, количество пройденных уровней в упражнениях на память и внимание, позволяет ре-

комендовать приложение Aita как эффективный инструмент для краткосрочной когнитивной реабилитации в постковидный период.

Практическая значимость исследования заключается в создании доступного, научно обоснованного и технологически реализованного инструмента для дистанционной реабилитации одной из самых актуальных проблем современной клинической психологии и неврологии – когнитивных последствий перенесенной нейроинфекции COVID-19. Приложение Aita может быть интегрировано в практику неврологов, реабилитологов и клинических психологов как элемент комплексной программы восстановления пациентов после COVID-19.

Перспективными направлениями дальнейших исследований могут стать: проведение рандомизированного контролируемого исследования с расширенной выборкой для подтверждения полученных результатов; долгосрочное наблюдение за участниками для оценки устойчивости достигнутых изменений; сравнительный анализ эффективности приложения с другими методами реабилитации (например, очными занятиями или другими цифровыми платформами); разработка и валидизация специализированной «облегченной» версии упражнений «Пиктограммы» и «Селекция информации» с учетом повышенной утомляемости пациентов с ПККД.

### *Литература*

- Варич, Л. А., Брюханов, Я. И., Серый, А. В., Солодухин, А. В. (2022). Особенности проявления соматических и когнитивных нарушений у лиц юношеского возраста, перенесших COVID-19. *Вестник психофизиологии*, 4, 92–99. doi: 10.34985/f0194-0574-8740-f
- Громова, Д. О., Науменко, А. А., Преображенская, И. С. (2017). Когнитивный тренинг и реабилитация пациентов с когнитивными нарушениями. *Доктор.Ру*, 11(140), 31–38.
- Захаров, Д. В., Буряк, Ю. В. (2021). Постковидные когнитивные расстройства. Современный взгляд на проблему, патогенез и терапию. *Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В. М. Бехтерева*, 55(4), 97–105. doi: 10.31363/2313-7053-2021-57-4-97-105
- Семкина, Е. Н., Кононова, С. В., Булах, К. В., Балык, А. С., Петьков, В. А. (2021). Дистанционные образовательные технологии в обучении студентов в условиях пандемии COVID-19: проблемы и пути их эффективной реализации. *Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 3. Педагогика и психология*, 4, 97–107. doi: 10.53598/2410-3004-2021-4-288-97-107
- Солодухин, А. В., Серый, А. В., Яницкий, М. С., Саблинский, А. И., Сидоркин, Д. А., Варич, Л. А. (2024). *Дистанционная нейропсихологическая коррекция легких и умеренных когнитивных нарушений Aita*: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024685964.
- Солодухин, А. В., Серый, А. В., Трубникова, О. А. (2017). Возможности методов когнитивно-поведенческой психотерапии в изменении внутренней картины болезни у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Фундаментальная и клиническая медицина*, 2(1), 84–90.
- Солодухин, А. В., Серый, А. В., Варич, Л. А., Брюханов, Я. И., Жихарев, А. Ю. (2022). Применение техник когнитивно-поведенческой психотерапии для восстановления когнитивной сферы у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию (COVID-19): возможности и перспективы. *Вестник Кемеровского государственного университета*, 24(4), 420–429. doi: 10.21603/2078-8975-2022-24-4-420-429

- Солодухин, А. В., Яницкий, М. С., Серый, А. В. (2020). К проблеме выбора коррекционных компьютерных программ для восстановления когнитивных функций у пациентов кардиологического профиля. *Российский психологический журнал*, 17(1), 5–14. doi: 10.21702/rpj.2020.1.1
- Солодухин, А. В., Сидоркин, Д. А., Серый, А. В., Сабинский А.И. (2025). Применение дистанционного мобильного приложения Aita для тренировки и восстановления когнитивных функций у лиц зрелого возраста. *Сибирский психологический журнал*, 95, 121–137. doi: 10.17223/17267080/95/7
- Яхно, Н. Н., Захаров, В. В., Коберская, Н. Н., Мхитарян, Э. А., Гришина, Д. А., Посохов, С. И. (2017). «Предумеренные» (субъективные и легкие) когнитивные расстройства. *Неврологический журнал*, 22(4), 198–204. doi: 10.18821/1560-9545-2017-22-4-198-204

*Ссылки на зарубежные источники см. в разделе References после англоязычного блока.*

*Поступила в редакцию 01.10.2025г.; принята 11.10.2025 г.*

**Солодухин Антон Витальевич** – доцент кафедры психологических наук Кемеровского государственного университета, кандидат психологических наук, доцент.

E-mail: mein11@mail.ru

**Серый Андрей Викторович** – профессор кафедры психологических наук Кемеровского государственного университета, доктор психологических наук, профессор.

E-mail: avgrey@yahoo.com

**Яницкий Михаил Сергеевич** – директор Социально-психологического института Кемеровского государственного университета, доктор психологических наук, профессор.

E-mail: direktorspi@kemsu.ru

**Сидоркин Дмитрий Андреевич** – аспирант кафедры психологических наук Кемеровского государственного университета.

E-mail: sidorckin.dmit@yandex.ru

**For citation:** Solodukhin, A. V., Seriy, A. V., Yanitskiy, M. S., Sidorckin, D. A. (2025). Correction for Post-COVID Cognitive Impairment Using the Remote Mobile Application “Aita”. *Sibirskiy Psichologicheskiy Zhurnal – Siberian journal of psychology*, 98, 129–146. In Russian. English Summary. doi: 10.17223/17267080/98/7

## **Correction for Post-COVID Cognitive Impairment Using the Remote Mobile Application “Aita”<sup>1</sup>**

**A.V. Solodukhin<sup>1</sup>, A.V. Seriy<sup>1</sup>, M.S. Yanitskiy<sup>1</sup>, D.A. Sidorckin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Kemerovo State University, 6, Krasnaya Str., Kemerovo, 650043, Russian Federation

### **Abstract**

This paper presents a pilot study aimed at evaluating the effectiveness of an adapted version of the mobile application Aita for remote cognitive rehabilitation in patients with post-COVID cognitive dysfunction (PCCD). The study included 60 participants: 24 patients with PCCD and 36 normotypic respondents. All participants completed a 7-day course of cognitive

---

<sup>1</sup> The study was supported by grant No. 25-25-20076 from the Russian Science Foundation, “Development of an approach to restoring cognitive functions after neuroinfectious diseases using distance learning with mobile devices”, <https://rscf.ru/project/25-25-20076>, and a grant from the Kemerovo Region – Kuzbass.

training using the application. At the baseline assessment, statistically significant differences were identified between the groups: patients with PCCD demonstrated prolonged reaction times, reduced information processing speed, and impaired visual and working memory compared to the control group. Following a one-week training course, the PCCD group showed positive dynamics across key cognitive indicators. Significant improvements were observed in neurodynamics related tasks: task completion time decreased, average reaction time shortened, and the number of correct responses increased. Performance also improved in memory and attention tasks: participants completed more levels in the "Object Memorization" exercise, and completion times decreased for both the Schulte Tables and the "Duplicate Word Search" tasks. A crucial aspect of the application's adaptation was the integration of metacognitive support via an in-app chat with a psychologist, which enhanced user adherence to the training regimen and reduced frustration levels. The findings indicate that the Aita mobile application is an effective tool for short-term cognitive rehabilitation in patients with PCCD. It demonstrates high diagnostic sensitivity and therapeutic potential, particularly concerning information processing speed and working memory. The findings highlight the importance of integrating psychological support into digital rehabilitation programs to enhance their clinical effectiveness. The developed approach opens up opportunities for scaling up remote neurorehabilitation in settings with limited access to in-person care. The application can be recommended for use in remote neurorehabilitation practices following COVID-19-related neuroinfection.

**Keywords:** post-COVID cognitive dysfunction; "Aita" mobile application; remote rehabilitation; metacognitive support; cognitive processes; neurodynamics; memory; attention

### References

- Abdelghani, M., Atwa, S. A., Said, A., Zayed, N. E., Abdelmoaty, A. A., & Hassan, M. S. (2022). Cognitive after-effects and associated correlates among post-illness COVID-19 survivors: a cross-sectional study. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*, 58(1), 1–8. doi: 10.1186/s41983-022-00505-6
- Agyapong, V. I. O., Hrabok, M., Vuong, W., Shalaby, R., Noble, J. M., Gusnowski, A., ... Greenshaw, A. J. (2020). Changes in stress, anxiety, and depression levels of subscribers to a daily supportive text message program (Text4Hope) during the COVID-19 pandemic: Cross-sectional survey study. *JMIR Mental Health*, 7(12), e22423. doi: 10.2196/22423
- Clark, J. R., Shlobin, N. A., Hoffman, S. C., Orban, Z. S., & Koralnik, I. J. (2020). Frequent neurologic manifestations and encephalopathy-associated morbidity in Covid-19 patients. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 7(11), 2221–2230. doi: 10.1002/acn3.51210
- Floyd, M., & Scogin, F. (1997). Effects of memory training on the subjective memory functioning and mental health of older adults: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 12(1), 150–161. doi: 10.1037/0882-7974.12.1.150.
- Gromova, D. O., Naumenko, A. A., & Preobrazhenskaya, I. S. (2017). Kognitivnyy trening i rehabilitatsiya patsientov s kognitivnymi narusheniyami [Cognitive training and rehabilitation of patients with cognitive impairments]. *Doktor.ru*, 11(140), 31–38.
- Hampshire, A., Trender, W., Chamberlain, S. R., Jolly, A. E., Grant, J. E., Patrick, F., ... Mehta, M. A. (2021). Cognitive deficits in people who have recovered from COVID-19. *EClinicalMedicine*, 39, 101044. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101044
- Helms, J., Kremer, S., Merdji, H., Clere-Jehl, R., Schenck, M., Kummerlen, C., ... Meziani, F. (2020). Neurologic features in severe SARS-CoV-2 infection. *New England Journal of Medicine*, 382(23), 2268–2270. doi: 10.1056/NEJMCo2008597
- Holmes, E. A., O'Connor, R. C., Perry, H., Tracey, I., Wessely, S., Arseneault, L., ... Bullmore, E. T. (2020). Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: A call for action for mental health science. *The Lancet Psychiatry*, 7(6), 547–560. doi: 10.1016/S2215-0366(20)30168-1

- Kopelovich, S. L., & Turkington, D. (2021). Remote CBT for psychosis during the COVID-19 pandemic: Challenges and opportunities. *Community Mental Health Journal*, 57(1), 30–34. doi: 10.1007/s10597-020-00718-0
- Lopez-Leon S., Wegman-Ostrosky T., Perelman C., Sepulveda R., Rebollo P.A., Cuapio A., & Villapol S. (2021). More than 50 long-term effects of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 11(1), 1–12. doi: 10.21203/rs.3.rs-266574/v1
- Manera, M. R., Fiabane, E., Pain, D., Aiello, E. N., Radici, A., Ottonello, M ... Pistorini, C. (2022). Clinical features and cognitive sequelae in COVID-19: A retrospective study on N=152 patients. *Neurological Sciences*, 43(1), 45–50. doi: 10.1007/s10072-021-05744-8
- Moreno, C., Wykes, T., Galderisi, S., Nordentoft, M., Crossley, N., Jones, N., ... Arango, C. (2020). How mental health care should change as a consequence of the COVID-19 pandemic. *The Lancet Psychiatry*, 7(9), 813–824. doi: 10.1016/S2215-0366(20)30307-2
- Moritz, S., & Lysaker, P. H. (2018). Metacognition – what did James H. Flavell really say and the implications for the conceptualization and design of metacognitive interventions. *Schizophrenia Research*, 201, 20–26. doi: 10.1016/j.schres.2018.06.001
- Murphy, R., Calugi, S., Cooper, Z., & Dalle Grave, R. (2020). Challenges and opportunities for enhanced cognitive behaviour therapy (CBT-E) in light of COVID-19. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 13, e14. doi: 10.1017/S1754470X20000161
- Ozturk, N. (2017). Assessing metacognition: Theory and practices. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 4(2), 134–148. doi: 10.21449/ijate.298299
- Semkina, E. N., Kononova, S. V., Bulakh, K. V., Balyk, A. S., & Petkov, V. A. (2021). Distantionnye obrazovatel'nye tekhnologii v obuchenii studentov v usloviyakh pandemii COVID-19: problemy i puti ikh effektivnoy realizatsii [Remote educational technologies in student training during the COVID-19 pandemic: problems and ways of their effective implementation]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 3. Pedagogika i psichologiya*, 4, 97–107. doi: 10.53598/2410-3004-2021-4-288-97-107
- Solodukhin, A. V., Seryy, A. V., & Trubnikova, O. A. (2017). Vozmozhnosti metodov kognitivno-povedencheskoy psikhoterapii v izmenenii vnutrenney kartiny bolezni u patsientov s ishemiceskoy boleznyu serdtsa [Possibilities of cognitive-behavioral psychotherapy methods in changing the internal picture of illness in patients with coronary heart disease]. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina*, 2(1), 84–90.
- Solodukhin, A. V., Seryy, A. V., Varich, L. A., Bryukhanov, Ya. I., & Zhikharev, A. Yu. (2022). Primenenie tekhnik kognitivno-povedencheskoy psikhoterapii dlya vosstanovleniya kognitivnoy sfery u lits, perenessshikh koronavirusnuyu infektsiyu (COVID-19): vozmozhnosti i perspektivy [Application of cognitive-behavioral psychotherapy techniques for the restoration of the cognitive sphere in individuals who have had coronavirus infection (COVID-19): opportunities and prospects]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 24(4), 420–429. doi: 10.21603/2078-8975-2022-24-4-420-429
- Solodukhin, A. V., Seryy, A. V., Yanitskiy, M. S., Sablinskiy, A. I., Sidorkin, D. A., & Varich, L. A. (2024). *Distantionnaya neiropsikhologicheskaya korreksiya legkikh i umerennykh kognitivnykh narushenii Aita: svидетельство о государственной регистрации программы для ЕВМ № 2024685964* [Remote neuropsychological correction of mild and moderate cognitive impairments Aita: certificate of state registration of the computer program No. 2024685964]. [s.l.: s.n.].
- Solodukhin, A. V., Sidorkin, D. A., Seryy, A. V., & Sablinskiy, A. I. (2025). Application of the remote mobile application Aita for training and restoration of cognitive functions in adults. *Sibirskiy psichologicheskiy zhurnal – Siberian Journal of Psychology*, 95, 121–137. (In Russian). doi: 10.17223/17267080/95/7
- Solodukhin, A. V., Yanitskiy, M. S., & Seryy, A. V. (2020). K probleme vybora korrektionsnykh komp'yuternykh programm dlya vosstanovleniya kognitivnykh funktsiy u patsientov kardiologicheskogo profilya [On the problem of choosing correctional com-

- puter programs for the restoration of cognitive functions in cardiology patients]. *Rossiyskiy psikhologicheskiy zhurnal*, 17(1), 5–14. doi: 10.21702/rpj.2020.1.1
- Varich, L. A., Bryukhanov, Ya. I., Seryy, A. V., & Solodukhin, A. V. (2022). Osobennosti proyavleniya somaticeskikh i kognitivnykh narusheniy u lits yunosheskogo vozrasta, perenessenikh COVID-19 [Somatic and cognitive impairment manifestations in young people who have had COVID-19]. *Vestnik psikhofiziologii*, 4, pp. 92–99. doi: 10.34985/f0194-0574-8740-f
- Yakhno, N. N., Zakharov, V. V., Koberaskaya, N. N., Mkhitaryan, E. A., Grishina, D. A., & Posokhov, S. I. (2017) “Preumerennye” (sub”ektivnye i legkie) kognitivnye rasstroystva [“Pre-moderate” (subjective and mild) cognitive disorders]. *Nevrologicheskiy zhurnal*, 22(4), 198–204. doi: 10.18821/1560-9545-2017-22-4-198-204
- Zakharov, D. V., & Buryak, Yu. V. (2021). Postkovidnye kognitivnye rasstroystva. Sovremennyy vzglyad na problemu, patogenez i terapiyu [Post-COVID cognitive disorders. A modern view on the problem, pathogenesis and therapy]. *Obozrenie psikiatrii i meditsinskoy psikhologii imeni V. M. Bekhtereva*, 55(4), 97–105. doi: 10.31363/2313-7053-2021-57-4-97-105
- Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In *Handbook of metacognition in education* (pp. 299–315). Routledge.

*Received 01.10.2025; Accepted 11.10.2025*

**Anton V. Solodukhin** – Associate Professor of the Department of Psychological Sciences, Kemerovo State University, Cand. Sc. (Psychol.), Associate Professor.

E-mail: mein11@mail.ru

**Andrey V. Seriy** – Professor of the Department of Psychological Sciences, Kemerovo State University, D. Sc. (Psychol.), Professor.

E-mail: avgrey@yahoo.com

**Mikhail S. Yanitskiy** – Director of the Social and Psychological Institute, Kemerovo State University, D. Sc. (Psychol.), Professor.

E-mail: direktorspi@kemsu.ru

**Dmitry A. Sidorkin** – Postgraduate Student of the Department of Psychological Sciences, Kemerovo State University.

E-mail: sidorckin.dmit@yandex.ru