

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

На правах рукописи



Сидоркин Дмитрий Андреевич

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТУДЕНТОВ С
ПОСТИНФЕКЦИОННЫМИ КОГНИТИВНЫМИ ЗАТРУДНЕНИЯМИ В
УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Специальность

5.3.4 Педагогическая психология, психодиагностика
цифровых образовательных сред
(психологические науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата психологических наук

Научный руководитель

кандидат психологических наук, доцент

Солодухин Антон Витальевич

Кемерово – 2026

Оглавление

Введение	4
Глава 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОСТИНФЕКЦИОННЫМИ КОГНИТИВНЫМИ ЗАТРУДНЕНИЯМИ	15
1.1. Теоретико-методологические подходы к исследованию когнитивных функций студентов	15
1.2. Цифровые инструменты в контексте цифровой образовательной среды университета как новое пространство развития когнитивных функций	28
1.3. Когнитивные затруднения студентов после нейровирусных инфекций как фактор дезорганизации учебной деятельности	42
1.4. Психолого-педагогические подходы к развитию и восстановлению когнитивных функций студентов	62
1.5. Выводы по Главе 1	69
Глава 2. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ НЕЙРОВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ	76
2.1. Организация и методы исследования	76
2.2. Когнитивные ресурсы учебной деятельности и их связь с копинг-стратегиями студентов, перенесших нейровирусную инфекцию	87
2.3. Анализ влияния когнитивных затруднений на академическую успеваемость студентов, перенесших нейровирусную инфекцию	106
2.4. Выводы по Главе 2	108
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОСТИНФЕКЦИОННЫМИ КОГНИТИВНЫМИ ЗАТРУДНЕНИЯМИ	112
3.1. Модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями	112

3.2. Реализация развивающего компонента модели с помощью цифровых мобильных приложений	125
3.3. Анализ эффективности развивающего компонента модели.....	134
3.4. Перспективы совершенствования модели психолого-педагогического сопровождения	144
3.5. Выводы по Главе 3	157
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	161
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	170
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	172
УКАЗАТЕЛЬ ТАБЛИЦ И ИЛЛЮСТРАЦИЙ	188
ПРИЛОЖЕНИЕ	191
Приложение А. Корреляционные матрицы	191
Приложение Б. Анкета.....	194
по выявлению последствий перенесенного заболевания COVID-19.....	194
Приложение В. Упражнения из тренинга в приложении Aita.....	197
Приложение Г. Детальная характеристика выборки.....	200

Введение

Актуальность исследования

Современная система высшего образования сталкивается с новой масштабной проблемой: ростом числа студентов, испытывающих стойкие когнитивные затруднения после перенесенных нейровирусных инфекций, наиболее ярким примером которых является COVID-19. Согласно данным зарубежных эпидемиологических исследований, когнитивные затруднения различной степени выраженности наблюдаются у 20–30% лиц, перенесших данную инфекцию. В студенческой популяции, по данным А. Хэмпшира (А. Hampshire) с соавторами, до 40% респондентов сообщают о субъективных трудностях концентрации внимания, снижении памяти и замедлении мыслительных процессов. Исследование Дж. Такача (J. Takács) с соавторами показало, что у молодых людей, перенесших COVID-19, наблюдаются устойчивые затруднения вербальной рабочей памяти, разделенного внимания и тормозного контроля, сохраняющиеся спустя длительное время после острой фазы заболевания. Это означает, что в каждой академической группе из 25 человек 5–7 студентов могут испытывать когнитивные трудности, непосредственно влияющие на продуктивность их учебной деятельности.

Для педагогической психологии принципиально значимым является не столько медицинский факт перенесенного заболевания, сколько то, каким образом возникающие когнитивные дефициты **дезорганизуют учебную деятельность студентов.**

Как показано в исследованиях адаптации студентов к вузу М.С. Яницкого [39; 40], успешность обучения зависит от согласованной работы когнитивных, регуляторных и мотивационных механизмов. В ранних работах М.С. Яницкого [39] было убедительно продемонстрировано, что на первом курсе обучения доминируют механизмы социально-психологической адаптации (вхождение в новый коллектив, принятие новых социальных ролей), тогда как на втором курсе на первый план выходят учебно-профессиональные механизмы (освоение

способов учебной деятельности, формирование профессиональной идентичности). Этот дифференцированный подход к адаптации студентов имеет прямое отношение к задачам нашего исследования: постинфекционные когнитивные затруднения по-разному влияют на различные аспекты адаптации и требуют учета этапа обучения студента при проектировании модели психолого-педагогического сопровождения.

В работах А.В. Серого [30; 31] убедительно продемонстрировано, что процесс обучения в вузе неразрывно связан с трансформацией системы личностных смыслов студента; любые снижения когнитивных процессов, обеспечивающих учебную деятельность, неизбежно сказываются на смысловой регуляции поведения и, как следствие, на общей продуктивности обучения.

Постинфекционные состояния в первую очередь сказываются на процессуальной стороне познавательной деятельности: страдают скорость переработки данных, параметры внимания (его объем и устойчивость), эффективность рабочей памяти и подвижность нервных процессов. Как подчеркивают Н.В. Пизова и коллеги, подобные нарушения отличаются стойкостью и могут давать о себе знать на протяжении нескольких лет после болезни. В образовательном процессе это оборачивается целой цепочкой проблем: падает результативность работы на семинарах и лекциях, знания усваиваются фрагментарно, самостоятельная работа с текстом дается с трудом, студент не может в полной мере включиться в проектную или исследовательскую деятельность. Итогом закономерно становится снижение успеваемости.

Те способы, которыми сегодня система образования отвечает на этот вызов, — будь то замалчивание жалоб студентов, попытки решить проблему медикаментозно, искусственное облегчение учебных программ или навешивание ярлыков через выделение «особых условий», — не учитывают одной важной детали. Постинфекционные трудности носят временный, нестабильный характер, и в текущей образовательной практике для них нет должного психолого-педагогического обоснования. Сегодня не существует ни валидных скрининговых инструментов, которые позволяли бы выявлять такие затруднения в ходе

учебного процесса, ни четких критериев, чтобы отличить временные процессуальные сложности от устойчивых когнитивных дефицитов. Нет и целостных моделей сопровождения, которые бы учитывали нестабильность постковидного состояния и объединяли в себе диагностику, развитие, психологическую помощь и адаптацию обучения.

С другой стороны, цифровизация образования несет не только риски для когнитивной сферы (перегрузка информацией, рассеивание внимания), но и новые инструменты. В цифровой среде можно контролировать темп подачи материала, что помогает сгладить замедление мыслительных процессов; адаптивные алгоритмы позволяют автоматически подстраивать уровень сложности под текущие возможности студента; а анализ цифрового следа открывает путь к раннему выявлению проблем и отслеживанию прогресса восстановления прямо в процессе учебы.

В настоящем исследовании когнитивные затруднения рассматриваются на примере COVID-19, что обусловлено массовостью данной инфекции и ее значительными социальными и образовательными последствиями. COVID-19 выступает в данном случае как патогенетическая модель когнитивных нарушений, вызванных нейровирусными инфекциями. Полученные результаты требуют дальнейшей проверки на выборках студентов, перенесших другие нейровирусные инфекции (вирус Эпштейна—Барр, цитомегаловирус и др.).

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется необходимостью разработки и научного обоснования **модели психолого-педагогического сопровождения** студентов, перенесших нейровирусные инфекции, которая интегрирует диагностический, развивающий, психологический и образовательный компоненты и позволяет обеспечить системный подход к компенсации и развитию когнитивных функций в условиях цифровой образовательной среды.

Степень разработанности проблемы

Вопросы нейropsychологической и когнитивной специфики последствий нейроинфекций подробно исследованы в трудах зарубежных и отечественных

авторов, среди которых А. Хэмпшир, Х. Дэвис (H.E. Davis), К. Хуан (C. Huang), Г. Дуо (G. Douaud), а также Н.В. Пизова и другие. Проблемы применения цифровых инструментов в когнитивной диагностике и развитии раскрыты в работах Д. Ифенталера, Г. Седракяна, А. Фернандеса. Отдельные аспекты копинг-поведения при хронических состояниях изучены в исследованиях по педагогической и клинической психологии, в частности в работах И.С. Морозовой, Е.А. Панасенко, а также в зарубежных исследованиях Р. Лазаруса и С. Фолкман.

Вместе с тем, в научной литературе отсутствует целостная модель психолого-педагогического сопровождения, интегрирующая диагностический, развивающий, психологический и образовательный компоненты специально для студентов с постинфекционным когнитивным дефицитом. Остается невыясненной диагностическая ценность цифровых маркеров процессуальных затруднений в условиях цифровой образовательной среды, а также структура взаимосвязей когнитивных показателей, копинг-стратегий и смысложизненных ориентаций у данной категории обучающихся. Не определены психолого-педагогические условия, необходимые для эффективного сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в образовательном процессе. Это обуславливает необходимость настоящего исследования.

Теоретико-методологическую основу исследования составили

- культурно-историческая теория Л.С. Выготского о развитии высших психических функций и зоне ближайшего развития;
- деятельностный подход А.Н. Леонтьева и учение П.Я. Гальперина о поэтапном формировании умственных действий;
- концепция когнитивной сферы личности и когнитивных стилей М.А. Холодной;
- теория распределенного познания и расширенного сознания;
- модель исполнительных функций А. Мияке и Н. Фридман;
- теория когнитивной нагрузки Дж. Свеллера и Р. Мэйера;
- концепция персонализированного и адаптивного обучения;
- биопсихосоциальный подход Дж. Энгеля;

- теория самоэффективности А. Бандуры и теория выученной беспомощности М. Селигмана;
- психолого-педагогические концепции адаптации студентов к образовательной среде вуза, представленные в работах М.С. Яницкого и А.В. Серого;
- исследования копинг-стратегий студентов в образовательном процессе, выполненные И.С. Морозовой и Е.А. Панасенко;
- концепция адаптационного и личностного потенциала как интегративной характеристики субъекта образовательной деятельности.

Объект исследования

Когнитивные затруднения студентов в учебной деятельности, обусловленные постинфекционными состояниями.

Предмет исследования

Психолого-педагогические условия сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями и их реализация в условиях цифровой образовательной среды.

Цель исследования

Теоретически обосновать, разработать и апробировать модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в условиях цифровой образовательной среды.

Задачи исследования

1. **Выявить** специфику когнитивных затруднений у студентов, перенесших нейровирусные инфекции (на примере COVID-19), их взаимосвязь с показателями учебной деятельности, копинг-стратегиями и смысложизненными ориентациями.
2. **Определить** психолого-педагогические условия сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями на основе теоретико-методологического анализа проблемы.

3. Разработать и обосновать модель психолого-педагогического сопровождения студентов, интегрирующую диагностический, развивающий, психологический и образовательный компоненты.

4. Апробировать развивающий компонент разработанной модели и оценить его влияние на динамику когнитивных показателей студентов.

Гипотезы исследования

Основная гипотеза:

Эффективность психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями обеспечивается моделью, включающей адаптивную когнитивную тренировку и психологическую поддержку, что способствует восстановлению процессуальных компонентов познавательной деятельности и повышению продуктивности учебной деятельности студентов.

Частные гипотезы:

1. У студентов, перенесших нейровирусные инфекции (на примере COVID-19), наблюдаются статистически значимые отличия в уровне когнитивных затруднений по сравнению со студентами, не болевшими инфекцией, проявляющиеся в снижении объема внимания и нарушении нейродинамических параметров (увеличение времени экспозиции и количества пропусков в тесте на функциональную подвижность нервных процессов). Выявленные затруднения связаны с субъективными жалобами на снижение продуктивности учебной деятельности и академической успеваемостью.

2. Структура взаимосвязей когнитивных функций, показателей адаптационного и личностного потенциала у студентов, перенесших COVID-19, принципиально отличается от таковой у студентов, не болевших данной инфекцией. У переболевших снижение когнитивных показателей сопровождается дезадаптацией копинг-поведения и снижением осмысленности жизни, тогда как у не болевших эти связи отсутствуют или имеют иной характер.

3. Реализация развивающего компонента модели психолого-педагогического сопровождения на основе мобильного приложения, обеспечивает

статистически значимую положительную динамику нейродинамических, мнестических и attentionных показателей у студентов, перенесших COVID-19, наиболее выраженную у лиц с исходно низкими когнитивными показателями.

Научная новизна исследования

1. Выявлена специфика когнитивных затруднений у студентов, перенесших нейровирусные инфекции (на примере COVID-19) проявляющаяся в снижении объема внимания, скорости обработки информации и изменении функциональной подвижности нервных процессов, сохраняющихся спустя 2–4 года после заболевания, и показано их влияние на дезорганизацию учебной деятельности.

2. Впервые выявлены и описаны различия в структуре взаимосвязей когнитивных показателей, копинг-стратегий и смысловых ориентаций у студентов, перенесших COVID-19, и студентов, не болевших данной инфекцией: у переболевших снижение объективных показателей памяти и внимания сопровождается изменением копинг-поведения (усиление поиска социальной поддержки) и снижением осмысленности жизни, что обосновывает необходимость включения психологического компонента в систему сопровождения.

3. Экспериментально установлена скрининговая пригодность показателя объема внимания для выявления когнитивных затруднений у студентов, перенесших COVID-19, и подтверждена низкая диагностическая значимость изолированных показателей памяти.

4. На независимой выборке студентов выявлена статистически значимая положительная динамика когнитивных показателей после краткосрочного применения мобильного приложения как инструмента реализации развивающего компонента модели сопровождения.

5. Разработана и теоретически обоснована модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями, интегрирующая диагностический, развивающий, психологический и образовательный компоненты, каждый из которых имеет

психолого-педагогическое обоснование и направлен на восстановление полноценной учебной деятельности.

Теоретическая значимость исследования

- Расширены теоретические представления о характере и динамике когнитивных затруднений после нейроинфекций у студентов как факторе дезорганизации учебной деятельности.
- Углублено понимание взаимосвязей между когнитивными функциями и показателями адаптационного и личностного потенциала студентов в условиях постинфекционного синдрома.
- Теоретически обоснована целесообразность интеграции цифровых средств развития когнитивных функций в единую систему психолого-педагогического сопровождения студентов.
- Теоретически обоснована целесообразность психолого-педагогического сопровождения когнитивного восстановления студентов с временными снижениями процессуального характера.
- Выделены и теоретически обоснованы психолого-педагогические условия сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями: дозирование когнитивной нагрузки, адаптивность процесса решения когнитивных задач, мультимодальность предлагаемых заданий, поддержка развития метакогнитивного потенциала и обеспечение психологической безопасности в образовательной среде.

Практическая значимость исследования

- Разработан алгоритм психофизиологической диагностики и развития на основе аппаратно-программного комплекса РФК, который может быть использован в практике работы психологических служб образовательных учреждений для оценки когнитивных ресурсов студентов.
- Создано и зарегистрировано мобильное приложение Aita, которое может использоваться как инструмент краткосрочной когнитивной активации и скрининга когнитивных затруднений в образовательной среде.

- Определены пороговые значения показателя объема внимания для скрининга когнитивных затруднений у студентов, что позволяет проводить раннее выявление студентов группы риска в условиях вуза.
- Разработана модель психолого-педагогического сопровождения, которая может служить основой для разработки программ психолого-педагогического сопровождения студентов с когнитивными затруднениями в системе высшего образования.
- Предложены практические рекомендации для преподавателей по адаптации образовательного процесса для студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями (дозирование нагрузки, гибкие форматы контроля, мультимодальность предъявления материалов, формирующее оценивание).

Положения, выносимые на защиту

1. У студентов, перенесших нейровирусные инфекции, выявлены статистически значимые отличия в уровне когнитивных затруднений, проявляющиеся в снижении объема внимания, увеличении времени экспозиции и увеличении количества пропусков в тесте на функциональную подвижность нервных процессов по сравнению с контрольной группой. Выявленный профиль затруднений характеризуется синдромом когнитивной диссоциации: относительной сохранностью отдельных мнестических показателей (зрительной и вербальной кратковременной памяти) при значительном снижении процессуальных компонентов познавательной деятельности — объема внимания и нейродинамических параметров. Данные затруднения носят долговременный характер и сопровождаются дезорганизацией учебной деятельности и снижением адаптационного и личностного потенциала (показателями которого в данном исследовании выступают копинг-стратегии и смысложизненные ориентации) студентов.
2. Психолого-педагогическими условиями эффективного сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями выступают: дозирование когнитивной нагрузки, адаптивность процесса решения когнитивных задач, мультимодальность предлагаемых заданий, поддержка развития

метакогнитивного потенциала и обеспечение психологической безопасности психолого-педагогического взаимодействия. Интеграция данных условий в единую модель психолого-педагогического сопровождения обеспечивает системный характер развивающего воздействия.

3. Реализация развивающего компонента разработанной модели психолого-педагогического сопровождения на основе цифрового инструмента обеспечивает статистически значимую положительную динамику нейродинамических, мнестических и аттенционных показателей у студентов, перенесших нейровирусные инфекции. Наиболее выраженный эффект наблюдается у студентов с исходно низкими когнитивными показателями, что подтверждает специфическую чувствительность данной категории к развивающему воздействию.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность представленных в работе результатов опирается на несколько ключевых факторов. Прежде всего, это теоретико-методологическая проработка исходных позиций исследования. Эмпирическая часть базируется на репрезентативных выборках: в констатирующем эксперименте приняли участие 137 человек, в формирующем — 110. Диагностический инструментарий включал валидные и надежные методики, подобранные в соответствии с целями и задачами работы. Статистический анализ проводился с применением непараметрических критериев, выбор которых обоснован характером распределения переменных. Наконец, полученные данные сопоставлялись с результатами современных исследований как в отечественной, так и в зарубежной литературе, что позволяет говорить об их обоснованности.

Апробация результатов исследования

Теоретические и экспериментальные положения диссертации обсуждались на следующих конференциях:

- X Международная конференция студентов и молодых ученых (Рязань, 23 ноября 2023 г.);

- II Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и здоровьесбережения» (Комсомольск-на-Амуре, 22 ноября 2023 г.);
- симпозиум в рамках XIX (LI) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Кемерово, 23 апреля 2024 г.);
- симпозиум в рамках XX (LII) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 80-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне (Кемерово, 24 апреля 2025 г.).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, получены свидетельства о регистрации базы данных и программы для ЭВМ.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 125 источников, и приложений. Общий объем диссертации составляет 201 страницу машинописного текста, включает 24 таблицы и 11 рисунков.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно осуществлен анализ отечественной и зарубежной научной литературы по проблеме исследования, определена теоретико-методологическая основа работы. Непосредственно автором проведено психологическое тестирование участников исследования, реализована программа психофизиологической диагностики и сопровождения на основе аппаратно-программного комплекса PFK и когнитивных тренингов с использованием мобильного приложения Aita. Выполнена статистическая обработка эмпирических данных, проведен качественный и количественный анализ полученных результатов. Автором лично подготовлены и опубликованы научные статьи по теме диссертации, представлены основные результаты исследования на конференциях различного уровня.

Глава 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОСТИНФЕКЦИОННЫМИ КОГНИТИВНЫМИ ЗАТРУДНЕНИЯМИ

1.1. Теоретико-методологические подходы к исследованию когнитивных функций студентов

Когнитивные функции — внимание, память, скорость обработки информации, исполнительный контроль — являются базовым психофизиологическим фундаментом любой познавательной деятельности человека. Именно уровень развития этих функций определяет, насколько эффективно студент способен воспринимать, перерабатывать, сохранять и воспроизводить учебную информацию, а также успешно решать учебные задачи различной сложности. В педагогической психологии принято рассматривать когнитивные функции не как набор изолированных психических процессов, а как целостное системное образование. Именно эта система в конечном счёте и определяет, насколько продуктивной будет учебная деятельность студента и какой будет его академическая успеваемость [19; 53; 98].

В вузе когнитивные функции студента не остаются застывшими. На их динамику влияют и естественные возрастные изменения, и особенности образовательной среды: характер учебной нагрузки, применяемые педагогические технологии, индивидуальные особенности обучающегося [32; 50; 112].

При этом внешние факторы, в том числе перенесённые заболевания, могут приводить к временному или даже стойкому снижению отдельных когнитивных показателей. Такие случаи требуют особого внимания со стороны педагогов и психологов.

Чтобы спроектировать эффективное психолого-педагогическое сопровождение студентов, необходимо хорошо представлять, как устроены когнитивные функции, как они меняются в ходе обучения и какие факторы влияют на их развитие. Особую актуальность это приобретает в связи с ростом

числа студентов, испытывающих когнитивные затруднения после перенесенных нейровирусных инфекций, наиболее ярким примером которых является COVID-19 [69; 119].

Актуальность методологического выбора

Современная педагогическая психология сталкивается с вызовами, требующими смены методологической оптики. К их числу относится рост числа студентов, испытывающих стойкие когнитивные затруднения после перенесенных нейровирусных инфекций, наиболее ярким примером которых является COVID-19. Согласно данным зарубежных эпидемиологических исследований, когнитивные затруднения различной степени выраженности наблюдаются у 20–30% лиц, перенесших данную инфекцию [69; 119]. В студенческой популяции, по данным А. Хэмпшира с соавторами [83], до 40% респондентов сообщают о субъективных трудностях концентрации внимания, снижении памяти и замедлении мыслительных процессов. В исследовании Дж. Такача с соавторами [120] показано, что у молодых людей, перенесших COVID-19, наблюдается устойчивое снижение вербальной рабочей памяти, разделенного внимания и тормозного контроля, сохраняющиеся спустя длительное время после острой фазы заболевания.

Для педагогической психологии принципиально значимым является не столько медицинский факт перенесенного заболевания, сколько то, каким образом возникающие когнитивные дефициты дезорганизуют учебную деятельность студентов. Исследования М.С. Яницкого, посвящённые адаптации студентов к вузу, показывают: успешность обучения напрямую зависит от того, насколько слаженно работают когнитивные, регуляторные и мотивационные механизмы [53]. В свою очередь, А.В. Серый убедительно доказал, что обучение в вузе всегда сопряжено с перестройкой личностных смыслов студента [35]. Из этого следует, что любое ослабление когнитивных процессов, обеспечивающих учебную деятельность, неизбежно сказывается на смысловой регуляции поведения, а значит — и на общей продуктивности обучения.

Постинфекционные состояния в первую очередь бьют по процессуальной стороне познавательной деятельности. Страдают скорость переработки информации, объём и устойчивость внимания, эффективность рабочей памяти, подвижность нервных процессов. Согласно данным Н.В. Пизовой и коллег, эти нарушения отличаются стойкостью и могут сохраняться несколько лет [24]. В учебной практике это оборачивается целым рядом проблем: падает продуктивность работы на занятиях, материал усваивается фрагментарно, студент с трудом работает с текстом самостоятельно, не может в полной мере включиться в проектную или исследовательскую деятельность. Закономерный итог — снижение академической успеваемости.

Таким образом, цель данного параграфа — обосновать выбор теоретической рамки, позволяющей одновременно описать структуру когнитивных затруднений студентов, перенесших нейровирусные инфекции, и спроектировать психолого-педагогические средства их сопровождения в цифровой образовательной среде.

Сравнительный анализ методологических подходов

В современной психолого-педагогической науке сложились три подхода, обладающих разным объяснительным и проектировочным потенциалом применительно к проблеме когнитивных затруднений студентов в образовательном процессе: нейропсихологический, биопсихосоциальный и деятельностный и культурно-исторический, данные представленные в Таблица 1.

Таблица 1 — Сравнительный анализ методологических подходов к изучению познавательной деятельности студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями

Подход	Диагностический потенциал	Проектировочный потенциал для ЦОС	Ограничения в контексте исследования	Применение в работе
Нейро-психологический (Лурия, Ахутина)	Определение топики дефицита, выделение синдромов	Не разработан	Не ориентирован на образовательные среды; ориентирован на	«Используется для диагностики (РФК, эмпирическая

Подход	Диагностический потенциал	Проектировочный потенциал для ЦОС	Ограничения в контексте исследования	Применение в работе
			клиническую работу	часть)
Биопсихосоциальный (Энгель)	Комплексная оценка биологических, психологических и социальных факторов	Не операционализирован в педагогические процедуры	Общая рамка без конкретных технологий	Основание для интеграции компонентов модели (Глава 3)
Деятельностный и культурно-исторический (Выготский, Леонтьев, Гальперин)	Анализ структуры деятельности, выявление нарушенных операций	Дает принципы проектирования (интериоризация, ориентировочная основа, поэтапность)	Трудоемкость адаптации к цифровой среде (учитывается в дизайне)	Основной подход для разработки развивающих программ и модели сопровождения
<i>Примечание:</i> Таблица составлена автором на основе анализа литературы [3; 7; 8; 9; 19; 21; 73; 91].				

Нейропсихологический подход (А.Р. Лурия, Т.В. Ахутина) дает точную топическую диагностику и связывает когнитивный симптом с состоянием мозговых структур [3; 21]. Затруднения при COVID-19 описываются здесь как дисфункция глубинных подкорковых образований и лобных долей, проявляющаяся в замедлении познавательных процессов, истощаемости, снижении управляющих функций [92; 117]. Однако этот подход ориентирован на клиническую диагностику, а не на проектирование образовательных сред. Его методы предполагают индивидуальную клиническую работу, что ограничивает масштабируемость в массовом образовании и не дает ответа на вопрос о том, как должна быть организована учебная деятельность студента с учетом его когнитивных особенностей.

Биопсихосоциальный подход Дж. Энгеля (G. Engel) интегрирует биологические, психологические и социальные факторы, признавая

необходимость учета тревоги, выученной беспомощности, дефицита социального взаимодействия [72].

В контексте педагогической психологии этот подход является важной объяснительной рамкой, позволяющей учитывать многомерность проблемы. Вместе с тем он остается описательной моделью, не давая педагогу конкретных инструментов: как именно организовать учебную деятельность студента, чтобы одновременно компенсировать дефицитарные функции и предотвращать когнитивную перегрузку.

Культурно-исторический и деятельностный подходы (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин) рассматривают высшие психические функции как прижизненно формируемые функциональные системы, опосредствованные знаками и орудиями [7; 8; 9; 19].

Согласно данной логике, когнитивная функция, нарушенная вследствие нейроинфекции, может быть восстановлена через повторное разворачивание процесса ее формирования в специально организованной среде.

В основе нашего подхода к построению развивающей работы лежит теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина, которая получила дальнейшее развитие в трудах А.И. Подольского [9; 26]. Её ключевая идея даёт чёткий ответ на вопрос, как именно должна быть организована эта работа: она начинается с внешней, материализованной формы действия (например, в цифровой среде) и постепенно, по мере освоения, переходит во внутренний, свёрнутый план.

А.Н. Леонтьев подчёркивал, что деятельность — это исходная категория для психологического анализа [19]. Из этого следует: и сами когнитивные затруднения, и способы их преодоления нужно рассматривать через деятельность, а не через изолированные психические процессы.

В свою очередь, А.В. Серый и М.С. Яницкий обосновали ценностно-смысловую парадигму педагогической психологии [54]. В рамках этой парадигмы учебная деятельность студента — это не просто усвоение знаний, а смыслообразующий процесс.

Если у студента есть постинфекционные когнитивные затруднения, этот смыслообразующий потенциал обучения может оказаться утраченным. Тогда возникает задача специально спроектировать образовательную среду так, чтобы она восстанавливала не только когнитивные, но и смысловые аспекты учебной деятельности.

Итак, логика нашего исследования строится на интеграции трёх подходов. Нейропсихологический подход мы используем как инструмент диагностики. Биопсихосоциальный служит для нас общей объяснительной рамкой. А деятельностный подход становится основным проектировочным инструментом, потому что именно он даёт ответ на главный вопрос — как организовать образовательную среду для студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Проектирование цифровых средств сопровождения познавательной деятельности: деятельностный подход как теоретическая основа

Мы провели критический анализ существующих подходов. Он показывает, что именно культурно-исторический и деятельностный подходы дают больше всего возможностей. Они не просто объясняют, но и позволяют проектировать. Для нас это особенно важно, потому что мы ищем ответ на главный вопрос: как должна быть устроена цифровая образовательная среда, чтобы целенаправленно восстанавливать процессуальные характеристики познавательной деятельности у студентов, чьи функции нарушены из-за нейроинфекции.

В логике этих подходов ответ звучит так: цифровая платформа — это не просто хранилище заданий. Она должна стать активным «психологическим орудием», которое помогает процессу интериоризации и создаёт условия для того, чтобы ослабленная функция формировалась заново [88]. Эту идею развивает Д. Ифенталер: цифровые образовательные среды, основанные на адаптивности и обратной связи, могут выполнять те же функции, что и педагог или тьютор в традиционном обучении [87; 88].

М.С. Яницкий в своих работах по адаптации студентов к вузу показал: успешность учёбы напрямую зависит от того, насколько хорошо работают

регуляторные механизмы [53]. Когда эти механизмы нарушены из-за постинфекционных когнитивных затруднений, возникает необходимость в специально организованной образовательной среде. В такой среде регуляторные функции можно восстанавливать через внешне организованную деятельность.

А.В. Серый, исследуя систему личностных смыслов студентов, подчёркивает: обучение в вузе всегда связано с трансформацией смысловой сферы [36]. Если у студента есть когнитивный дефицит, эта трансформация может пойти по дезадаптивному пути. Именно поэтому психолого-педагогическое сопровождение не должно ограничиваться одной лишь когнитивной тренировкой.

Согласно Э.Ф. Зееру [13], профессиональное развитие личности неразрывно связано с динамикой когнитивных ресурсов, что особенно актуально при постинфекционных затруднениях студентов. Современные подходы к изучению интеллектуального потенциала в образовательной среде, представленные Е.Н. Корнеевой [14], подчеркивают важность своевременной диагностики когнитивных особенностей, что необходимо для раннего скрининга дефицитарных состояний и организации психолого-педагогического сопровождения. Данные положения детально разработаны в фундаментальном труде А.Н. Леонтьева [19], где деятельность рассматривается как исходная категория психологического анализа.

В работе И. Энгенесс [73] убедительно показано, что AI-опосредованная обратная связь, выстроенная в соответствии с принципами поэтапного формирования умственных действий, способна выполнять функции, аналогичные тем, которые в традиционном обучении реализует взрослый или более компетентный сверстник. Такая обратная связь, предъявляемая в материализованной форме непосредственно на экране мобильного устройства, становится для студента «культурным орудием» [8], направляющим его действие в зоне ближайшего развития.

Для психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями это означает следующее. Мобильное приложение Aita не просто проверяет, правильный ли ответ дал

студент. Оно специально устроено так, чтобы развёрнуто предъявлять ориентировочную основу действия: визуальные подсказки, эталонные образцы, подробные инструкции [9]. В начале тренировки студент получает все эти опоры в полном объёме. А по мере того, как когнитивный навык автоматизируется, поддержка постепенно сворачивается.

Такая логика полностью совпадает с концепцией контекстного образования, которую развивает А.А. Вербицкий [6]. В этой концепции цифровая среда моделирует предметное содержание деятельности. В нашем случае это деятельность познавательная — и именно её нужно восстановить.

Именно этот принцип — принцип поэтапности, разработанный П.Я. Гальпериным, — мы положили в основу нашего проектирования [9]. Согласно этому принципу, любое умственное действие должно быть первоначально выполнено во внешнем, материализованном плане и лишь затем, по мере усвоения, переведено в план внутренний, умственный. В архитектуре приложения Aita данный принцип реализуется через трехуровневую организацию каждого модуля:

- на первом, легком уровне стимулы предъявляются в единообразном формате, время реакции не ограничивается жестко, а каждый шаг сопровождается развернутой инструкцией и визуальными маркерами. Это соответствует этапу материализованного действия, когда студент работает с внешними ориентирами;

- на втором, умеренном уровне инструкция сворачивается до краткого напоминания, стимулы становятся более вариативными, а время ответа начинает контролироваться. Это переход к этапу внешнеречевого и умственного плана;

- на третьем, сложном уровне все внешние опоры убираются, задачи предъявляются с высокой скоростью и требуют быстрого принятия решения, что соответствует этапу интериоризации, когда действие становится полностью умственным и автоматизированным.

Как отмечает Е.Е. Кравцова [15], именно такое согласование цифровых алгоритмов с этапами интериоризации отличает развивающие цифровые

продукты от простых тренажеров, и оно же обеспечивает перенос сформированного навыка в реальную учебную деятельность.

Важно подчеркнуть, что понятие «цифровое психологическое орудие» не тождественно простому использованию гаджета. Орудием в культурно-историческом смысле цифровая среда становится только тогда, когда она организует деятельность студента, направляя ее на решение задачи, которая без этого орудия не может быть решена. В случае постинфекционных затруднений такой задачей является восстановление процессуальных когнитивных функций (например, объема рабочей памяти) до уровня, позволяющего вернуться к нормативной учебной деятельности. Приложение Aita организует эту деятельность, дозируя нагрузку, предоставляя обратную связь и фиксируя прогресс в виде цифрового следа, что делает процесс восстановления видимым как для самого студента, так и для специалиста сопровождения.

Наконец, следует отметить, что деятельностный подход не исключает критического осмысления границ своего применения. Как подчеркивается в работе Дж.С. Бауэrsa (J. S. Bowers) [60], образовательная нейронаука и когнитивные тренировки не должны превращаться в самоцель; их эффективность определяется не внутренними механизмами, а способностью влиять на реальные учебные результаты.

Вместе с тем, в дискуссии, развернувшейся на страницах *Psychological Review*, Хауард-Джонс (Howard-Jones) с соавторами [86] убедительно показали, что критика образовательной нейронауки не должна вести к отказу от ее потенциала: при правильном проектировании исследований и учете психолого-педагогических условий нейронаучные данные могут эффективно дополнять педагогическую практику.

Этот тезис полностью созвучен нашей позиции: в настоящем исследовании эффективность приложения Aita оценивается не только по внутренним показателям (время реакции, количество ошибок), но и по их связи с показателями академической успеваемости (см. Главу 2), а также по перспективе

переноса навыков в учебную деятельность, заложенной в модель сопровождения (Глава 3).

Таким образом, деятельностный подход задает теоретический каркас, в котором цифровое средство проектируется как психологическое орудие, организующее познавательную деятельность студента, а его результативность верифицируется через реальные изменения в учебной деятельности.

Итак, мы пришли к окончательному методологическому решению. В нашей работе нейропсихологический подход нужен для диагностической точности. Биопсихосоциальный даёт нам широкий охват факторов. А деятельностный подход предоставляет конкретные принципы и логику для проектирования развивающей среды.

Интеграция этих трёх подходов позволяет выстроить многоуровневую концептуальную рамку. В этой рамке диагностика, развитие когнитивных функций, психологическая поддержка и адаптация образовательного процесса перестают быть отдельными задачами. Они становятся звеньями одной системы.

Риски и потенциал цифровой среды для познавательной деятельности студентов

Цифровая трансформация образования заметно повышает требования к когнитивным функциям студентов [28]. Исследования Н. Карра (N. Carr) показывают: когда человек постоянно включён в информационные потоки, его восприятие становится фрагментарным, а способность глубоко перерабатывать информацию ослабевает [61].

Исследования медиа-многозадачности Э. Офира (E. Ophir) с соавторами [104] показывают, что одновременное использование нескольких цифровых устройств связано со снижением эффективности фильтрации нерелевантной информации и ухудшением показателей рабочей памяти. Это особенно значимо для студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями, у которых ресурсы тормозного контроля и без того ослаблены.

С другой стороны, цифровая среда, построенная на принципах когнитивной теории мультимедийного обучения Р.Э. Мэйера (R.E. Mayer) [95; 96] и

управления когнитивной нагрузкой Дж. Свеллера (J. Sweller) [119], может, напротив, снижать внешнюю нагрузку за счет структурирования информации и адаптивной обратной связи. Контролируемость темпа, возможность повторения и дозирования заданий делают цифровую образовательную среду потенциально более «щадящей» для когнитивно ослабленных студентов.

Как отмечают А. Газзалей и Л.Д. Розен (A. Gazzaley, L. D. Rosen) [81], цифровые среды могут быть как источником когнитивных перегрузок, так и средством их компенсации — все зависит от того, как они спроектированы.

Цифровой след, оставляемый пользователем в процессе работы в цифровой образовательной среде, дает объективные индикаторы процессуальных характеристик познавательной деятельности, которые в традиционном обучении остаются скрытыми [88]. Таким образом, цифровая образовательная среда выступает одновременно как фактор риска и как инструмент диагностики и сопровождения познавательной деятельности студентов.

Недавнее исследование Н.Ю. Портновой [27] подтверждает, что цифровые методики могут как повышать, так и снижать когнитивную эффективность в зависимости от дизайна. В контексте цифровой трансформации образования, обсуждаемой Ю.В. Пушкаревым и Е.А. Пушкаревой [28], особое значение приобретает персонализация когнитивной поддержки студентов. Перспективным направлением, наряду с мобильными приложениями, являются VR-технологии [29], однако их применение в образовательных средах пока ограничено.

Классическое положение С.Л. Рубинштейна [32] о единстве сознания и деятельности служит методологическим ориентиром для развивающих программ: любое изменение в познавательной деятельности студента должно быть опосредствовано изменением самой деятельности.

Операционализация понятий для эмпирического исследования

Для перехода от теоретического анализа к эмпирической части необходимо операционализировать ключевые понятия, данные расположены в Таблица 2.

Таблица 2 — Операционализация показателей познавательной деятельности студентов

Понятие / Показатель	Определение в контексте исследования	Методика (РФК)	Единицы измерения
Познавательная деятельность студента	Процесс переработки информации в ходе решения учебных задач, включающий восприятие, запоминание, мышление и регуляцию	—	—
Процессуальные компоненты познавательной деятельности	Динамические механизмы переработки информации (скорость, точность, объем, переключение)	—	—
Объем внимания	Количество одновременно удерживаемых стимулов	Вни_объем	Баллы
Концентрация внимания	Способность сохранять фокус на задании в течение времени	Вни_кон_В, Вни_кон_П	секунды, %
Скорость обработки информации	Время сенсомоторной реакции на зрительный стимул	ПЗРЦ_М	миллисекунды
Функциональная подвижность нервных процессов	Способность к быстрому переключению между когнитивными операциями	ПНПЦ_ошибок, ПНПЦ_пропуски	количество ошибок/пропусков
Рабочая память	Удержание и манипуляция информацией в процессе деятельности	Пам_опер	баллы
Зрительная кратковременная память	Непосредственное воспроизведение зрительных стимулов	Пз_числа, Пз_слова	баллы

Под познавательной деятельностью студента в настоящем исследовании понимается процесс переработки информации в ходе решения учебных задач, включающий восприятие, запоминание, мышление и регуляцию. Данное определение опирается на деятельностный подход А.Н. Леонтьева [19], согласно которому любая психическая функция должна рассматриваться в контексте деятельности, в которую она включена.

Под процессуальными компонентами познавательной деятельности понимаются динамические механизмы переработки информации — скорость, точность, объем и переключение. В исследованиях А. Мияке (A. Miyake) с соавторами [98] показано, что именно эти компоненты составляют основу исполнительных функций, обеспечивающих успешность любой целенаправленной деятельности, включая учебную.

При постинфекционных состояниях, как показано в исследованиях Н.В. Пизовой с соавторами [24] и Т. Ельборай с соавторами [71], страдают прежде всего именно процессуальные компоненты, что непосредственно сказывается на продуктивности учебной деятельности. Как отмечают А. Даймонд (A. Diamond) [69] и Н.П. Фридман с соавторами [79], снижение исполнительных функций ведет к дезорганизации всей целенаправленной деятельности, что проявляется в трудностях планирования, переключения и самоконтроля.

Выбор именно этих показателей для диагностики (Таблица 2) обусловлен их наибольшей уязвимостью при постинфекционных состояниях, что подтверждается данными зарубежных исследований [71; 119; 120], и будет проверено в Главе 2.

Кроме того, тренировка данных функций может быть организована по принципам поэтапного формирования умственных действий [9], что составляет основу развивающего компонента модели сопровождения, разрабатываемой в Главе 3.

Резюме для эмпирической части

Проведенный теоретический анализ позволяет сформулировать основания для дальнейшего эмпирического исследования:

1. **Диагностика** фокусируется на процессуальных характеристиках познавательной деятельности, представленных в Таблице 2, что соответствует требованиям объективности и операционализируемости.

2. **Развивающая работа** строится на принципах поэтапного формирования умственных действий в цифровой среде (реализована в PFK и приложении Aita), что обеспечивает научно обоснованный подход к восстановлению когнитивных функций.

3. Для нас важно, чтобы психологический компонент сопровождения учитывал, как когнитивные затруднения связаны с копинг-стратегиями студентов. Эту связь мы раскрываем через интеграцию деятельностного и биопсихосоциального подходов. Более подробно этот вопрос будет рассмотрен в параграфе 1.2.

4. **Образовательный компонент** предполагает, что учебная нагрузка и формы работы должны адаптироваться под когнитивные возможности студентов. Именно это и составляет суть нашей модели сопровождения, которая будет детально представлена в Главе 3.

Все перечисленные основания определяют логику следующих глав. В Главе 2 мы представим констатирующий эксперимент. А в Главе 3 — формирующий эксперимент и саму модель сопровождения.

1.2. Цифровые инструменты в контексте цифровой образовательной среды университета как новое пространство развития когнитивных функций

Цифровая среда: новые возможности для психолого-педагогического сопровождения

Теперь обратимся к тому, как мы переходим к цифровой среде. Постинфекционные когнитивные затруднения студентов становятся новой областью для педагогической психологии. Их главная особенность — дефицит процессуальных компонентов при сохранном знанием фонде. Именно это

определяет, на что мы должны опираться в психолого-педагогическом сопровождении и какие требования предъявлять к образовательной среде.

Цифровая образовательная среда, благодаря своей алгоритмичности и интерактивности, может стать той платформой, где все выделенные условия реализуются наиболее полно. Например, дозирование нагрузки легко обеспечивается через адаптивные алгоритмы и контроль времени выполнения заданий. Адаптивность и индивидуализация достигаются за счёт автоматической подстройки сложности на основе цифрового следа. Как показывает М.А. Холодная, учёт индивидуальных когнитивных стилей позволяет персонализировать не только сложность, но и способы подачи материала — а это критически важно для студентов с постинфекционными затруднениями [50].

Мультимодальность реализуется через сочетание разных форматов предъявления информации. Поддержка метакогнитивного потенциала — через встроенные рефлексивные практики и обратную связь. И наконец, психологическая безопасность обеспечивается анонимизацией и безоценочным подходом.

Мобильное приложение Aita выступает технологическим воплощением данных условий, что будет подробно рассмотрено в настоящем параграфе и Главе 3.

Цифровая образовательная среда как система условий познавательной деятельности студентов

В деятельностном подходе цифровая образовательная среда рассматривается как функциональный орган, расширяющий познавательные возможности студента и предоставляющий систему условий для интериоризации когнитивных действий [19; 88]. В работе Зеера и Мешковой [12] обосновано, что образовательная среда выступает ключевым фактором формирования развивающего профессионально-образовательного пространства личности, что актуализирует задачу целенаправленного проектирования среды с учетом психологических особенностей обучающихся.

Как подчеркивает Д. Ифенталер [88], цифровая образовательная среда может выполнять диагностическую, развивающую и поддерживающую функции при условии, что она спроектирована в соответствии с психологическими закономерностями усвоения знаний и развития познавательных процессов.

В контексте педагогической психологии это означает, что цифровая образовательная среда может стать тем «психологическим орудием» [89], которое опосредует процесс восстановления познавательной деятельности студента.

Применительно к психолого-педагогическому сопровождению это означает, что восстановление, например, концентрации внимания должно начинаться с внешних, наглядно представленных заданий в приложении, а не с «попыток просто быть внимательнее». Приложение Aita выстроено по этой логике: от чёткой ориентировочной основы к постепенному свертыванию помощи и, наконец, к внутреннему контролю.

Исследования Л.А. Стешиной и коллег показывают, что точность зрительно-моторного трекинга напрямую связана с тем, насколько эффективно работают цифровые образовательные интерфейсы [47]. В свою очередь, И.В. Тарасова с соавторами подтверждают: с помощью цифровых инструментов можно не только выявлять когнитивные затруднения, но и корректировать их [48].

Особый интерес для нас представляет подход В.И. Токтаровой и Д.А. Семеновой, которые предлагают интегрировать нейрокогнитивного ассистента в образовательный процесс [49]. Эта идея созвучна нашей модели. Однако мы делаем акцент не на технологической стороне, а на системном психолого-педагогическом сопровождении.

Как отмечает О.М. Краснорядцева [16; 17], психолого-педагогическое сопровождение образовательных инноваций требует не только технической, но и смысловой экспертизы: важно, чтобы цифровые инструменты не подменяли собой педагогическое взаимодействие, а дополняли его. В работах А.В. Микляевой [22] показано, что психологическая диагностика в образовании должна быть ориентирована не столько на выявление дефицитов, сколько на

выявление ресурсов и потенциальных зон развития студента, что полностью соответствует логике нашего исследования.

Цифровая среда как платформа для реализации психолого-педагогических условий

Проведенный анализ показал, что продуктивное психолого-педагогическое сопровождение студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями требует обеспечения пяти условий: дозирования учебно-образовательной нагрузки, адаптивности и индивидуализации образовательного процесса, мультимодальности учебных материалов, метакогнитивной поддержки и психологической безопасности. Традиционная образовательная среда обладает ограниченными возможностями для реализации этих условий в полном объеме. Цифровая образовательная среда (ЦОС) в силу своей алгоритмизируемости, интерактивности и возможности непрерывного мониторинга предоставляет принципиально иные возможности для психолого-педагогического сопровождения.

Как показано в исследованиях Д. Ифенталера [87; 88], цифровые образовательные среды, построенные на принципах адаптивности и обратной связи, способны выполнять диагностическую, развивающую и поддерживающую функции при условии, что они спроектированы в соответствии с психологическими закономерностями усвоения знаний и развития познавательных процессов. ЦОС позволяет точно дозировать нагрузку, адаптировать сложность в реальном времени, задействовать разные каналы восприятия и обеспечивать метакогнитивную поддержку.

В работах А.В. Микляевой [22] показано, что психологическая диагностика в образовании должна быть ориентирована не столько на выявление дефицитов, сколько на выявление ресурсов и потенциальных зон развития студента. Цифровая среда предоставляет для этого уникальные возможности, поскольку позволяет собирать данные о познавательной деятельности студента в естественных условиях образовательного процесса, а не только в специально организованных диагностических ситуациях.

Как отмечает О.М. Краснорядцева [16; 17], психолого-педагогическое сопровождение образовательных инноваций требует не только технической, но и смысловой экспертизы: важно, чтобы цифровые инструменты не подменяли собой педагогическое взаимодействие, а дополняли его. Это означает, что использование ЦОС в работе со студентами с когнитивными затруднениями должно быть встроено в общую логику психолого-педагогического сопровождения, а не заменять живое общение с педагогом и психологом.

Вместе с тем, как подчеркивается в работах О.Ю. Елькиной [10; 11], посвященных педагогическому сопровождению учебной деятельности, эффективность обучения зависит не только от содержания, но и от организации образовательного процесса. Цифровая среда должна быть организована таким образом, чтобы она учитывала индивидуальные особенности обучающихся и создавала условия для их развития, а не только для контроля и оценки.

Однако реализация этих возможностей требует целенаправленного проектирования развивающей среды и выбора адекватных инструментов, учитывающих специфику постинфекционных когнитивных затруднений.

Обоснование выбора PFK и Aita: сравнение с существующими цифровыми платформами

Существующие коммерческие когнитивные тренажеры (Lumosity, BrainHQ, CogniFit) и современные мобильные приложения для когнитивного тренинга, по данным метаанализов, не в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к сопровождению постинфекционных когнитивных затруднений студентов.

Метааналитические обзоры показывают, что цифровой когнитивный тренинг в целом демонстрирует статистически значимый, но малый эффект в отношении глобальных когнитивных функций [84; 109; 111]. Более того, как подчеркивается в обзоре Дж. Сала и Ф. Гобет (G. Sala, F. Gobet) [111], многие коммерческие платформы не предоставляют убедительных доказательств эффективности, а наблюдаемые улучшения часто объясняются эффектом повторного тестирования, а не собственно тренировкой. Скептический взгляд

Д.Дж. Саймонса (D. J. Simons) с соавторами [116] на коммерческие тренажеры подчеркивает необходимость доказательной базы, к чему мы стремимся, используя контролируемый дизайн и объективные показатели.

Применительно к постинфекционному когнитивному дефициту указанные ограничения усугубляются.

Во-первых, коммерческие платформы не учитывают нестабильный характер постинфекционного состояния: сложность заданий в них либо фиксирована, либо изменяется по линейному алгоритму, не чувствительному к резким колебаниям работоспособности, характерным для Long COVID [67].

Во-вторых, в них отсутствует поддержка развития метакогнитивного потенциала — объяснение смысла упражнений, обучение стратегиям самонаблюдения и переноса навыка, что признается критичным для устойчивого эффекта [125].

В-третьих, как показано в систематических обзорах цифровых инструментов оценки когнитивных затруднений, существующие платформы редко предоставляют исследователю доступ к «сырым» данным цифрового следа, что ограничивает возможности научного анализа и персонализации.

Геймификация, часто используемая в коммерческих тренажерах, сама по себе не решает проблему. Метаанализ Дж.Ф. Вермейра (J. Vermeir) с соавторами [122] показал, что игровые элементы могут повышать мотивацию, но их влияние на собственно когнитивные результаты опосредовано множеством факторов и не является гарантированным. Более того, при некорректном дизайне геймификация способна провоцировать «погоню за баллами», отвлекая от содержательной когнитивной работы [68].

Перечисленные обстоятельства определили необходимость разработки и использования в настоящем исследовании двух взаимодополняющих инструментов: аппаратно-программного комплекса РФК для объективной диагностики нейродинамических и когнитивных показателей и специально разработанного мобильного приложения Aita для проведения развивающих курсов.

РФК регистрирует трудноуловимые в педагогической практике параметры (простую и сложную зрительно-моторную реакцию, функциональную подвижность нервных процессов, работоспособность) и обладает подтвержденной чувствительностью к постинфекционным изменениям когнитивных функций [5; 46].

В отличие от коммерческих аналогов, РФК предоставляет полный доступ к первичным данным, что позволяет проводить углубленный научный анализ, включая ROC-анализ, корреляционный и кластерный анализ (Глава 2). Традиционные нейропсихологические тесты [117] имеют ограничения, которые РФК преодолевает за счет цифровизации и автоматической регистрации параметров.

Aita спроектирована на основе деятельностного подхода и выделенных психолого-педагогических условий; ее архитектура предусматривает адаптивное изменение сложности, мультимодальность упражнений, встроенную метакогнитивную поддержку и элементы геймификации, лишённые соревновательного компонента.

Принципиальным отличием Aita от коммерческих тренажеров является то, что ее алгоритмы адаптации ориентированы не на абстрактный «прогресс», а на предотвращение когнитивной перегрузки, что достигается отслеживанием времени реакции и количества пропусков с автоматическим снижением темпа при признаках утомления.

В недавнем исследовании Саксона М. (M. Saxon) с соавторами [113] показано, что структурированная когнитивная реабилитация улучшает субъективные жалобы при постинфекционных состояниях. В отличие от рассмотренных подходов, мы сосредоточены не на реабилитации, а на том, чтобы когнитивный тренинг стал частью образовательной практики.

Ещё один важный аспект: приложение разработано в соответствии с российскими нормами защиты персональных данных. Это делает его применение в образовательных учреждениях этически и юридически оправданным.

РФК и Aita образуют замкнутый цикл: от диагностики к развивающей работе и мониторингу динамики. Конкретные способы реализации каждого из пяти условий в этих инструментах представлены в Таблице 3.

Таблица 3 — Реализация психолого-педагогических условий в РФК и приложении Aita

Условие	Реализация в РФК	Реализация в Aita
Дозирование когнитивной нагрузки	Фиксированные временные интервалы субтестов; автоматическое завершение при признаках истощения	Адаптивное изменение темпа; ежедневная сессия до 15 минут с возможностью фрагментации; автоматическое снижение сложности при утомлении
Адаптивность процесса решения когнитивных задач	Последовательное усложнение (ПЗРЦ → СЗРЦ → ПНПЦ); индивидуальный темп выполнения	Три уровня сложности с автоматическим переходом; индивидуальный когнитивный профиль; персонализированные рекомендации
Мультимодальность предлагаемых когнитивных заданий	Зрительные (числа, слова) и моторные пробы; разные модальности в разных субтестах	Зрительные, вербальные и пространственные задачи; сочетание разных форматов в рамках одного модуля
Поддержка развития метакогнитивного потенциала	Стандартизированная инструкция перед каждым субтестом; информирование о целях диагностики	Встроенный чат с психологом; психообразовательные беседы; рефлексивные подсказки; обучение самонаблюдению
Психологическая безопасность	Изолированное тестирование; использование цифрового кода для анонимизации; отсутствие публичных результатов	Безоценочная обратная связь; анонимизация результатов; отсутствие рейтингов; поощрительные сообщения; геймификация без соревнования

Цифровая образовательная среда и инструменты: как они соотносятся

Для нашего исследования важно чётко разграничить два уровня цифрового обеспечения. Первый уровень — это цифровая образовательная среда (ЦОС), которая представляет собой комплексную экосистему. Второй — это цифровые инструменты (РФК, Aita), которые являются её конкретными компонентами.

Под ЦОС мы понимаем совокупность цифровых платформ, сервисов, ресурсов и коммуникационных средств. Все они интегрированы в образовательный процесс и обеспечивают его организацию, управление и методическое сопровождение [28].

Вопросы применения цифровых технологий при проведении дистанционных педагогических и психокоррекционных мероприятий в условиях пандемии COVID-19 подробно рассмотрены в работе [43], где обоснована необходимость разработки специализированных цифровых инструментов для когнитивной реабилитации.

ЦОС включает в себя электронные образовательные платформы (LMS), системы управления обучением, электронные библиотеки, порталы для коммуникации, цифровые сервисы для оценивания и т.д. Это **системное образование**, охватывающее все аспекты образовательной деятельности и выступающее условием её реализации.

РФК (аппаратно-программный комплекс для психофизиологической диагностики) и мобильное приложение Aita являются цифровыми инструментами — специализированными программными продуктами, которые функционируют внутри ЦОС и решают конкретные диагностические и развивающие задачи. РФК предназначен для объективной оценки нейродинамических и когнитивных показателей, Aita — для краткосрочной когнитивной активации и скрининга когнитивных затруднений. Важно подчеркнуть: эти инструменты не заменяют собой ЦОС. Они встроены в неё как компоненты и расширяют её возможности именно в той части, которая касается психолого-педагогического сопровождения студентов с когнитивными затруднениями.

Итак, в нашем исследовании ЦОС выступает как среда-условие. Это общий контекст образовательной деятельности, где проводится диагностика и сопровождение. РФК и Aita, в свою очередь, являются средствами-инструментами — конкретными цифровыми решениями, которые внутри этой среды реализуют диагностические и развивающие функции.

Вместе они образуют замкнутый цикл: сначала диагностика, затем развивающая работа, и наконец — мониторинг динамики. Этот цикл встроен в общую логику психолого-педагогического сопровождения.

Цифровой след как диагностический инструмент

Главное преимущество ЦОС перед традиционными методами — возможность собирать данные непрерывно и пассивно. В литературе это называют анализом цифрового следа. Основополагающую работу в этой области написали Дж. Оннела и С. Л. Рауч (J.-P. Onnela, S. L. Rauch). Они ввели понятие «цифровое фенотипирование» — это использование данных со смартфонов (акселерометрия, GPS, паттерны использования) для объективной оценки поведения и психических характеристик человека [103]. Это открыло новые возможности для мониторинга психического здоровья и когнитивного статуса в естественных условиях. Под цифровым следом в настоящем исследовании понимается совокупность объективных данных о времени, скорости, точности и траекториях выполнения заданий, автоматически регистрируемых программным обеспечением без вмешательства исследователя [88].

В отличие от традиционных тестов, фиксирующих лишь итоговый результат, цифровой след отражает процессуальные характеристики деятельности, что особенно ценно при оценке постинфекционных когнитивных затруднений, где страдает именно процесс, а не только конечный продукт. Как показано в исследованиях Д. Ифенталера [88], анализ цифрового следа позволяет выявлять паттерны познавательной деятельности, невидимые при традиционном тестировании: флуктуации внимания, динамику утомления, индивидуальные стратегии решения задач.

В PFK цифровой след включает время простой и сложной сенсомоторной реакции, количество ошибок и пропусков, динамику работоспособности в процессе выполнения субтестов. В Aita дополнительно регистрируются: время выполнения каждого уровня, количество попыток и ошибок, характер изменения скорости в течение сессии (нарастание времени реакции интерпретируется как индикатор утомления), а также обращения к чату с психологом.

Совокупность этих данных позволяет строить индивидуальный когнитивный профиль студента и отслеживать его динамику в ходе развивающего курса. Г. Седракян (G. Sedrakyan) с коллегами показали, что анализ цифрового следа в образовательном контексте даёт больше, чем просто оценку текущего состояния — он позволяет прогнозировать учебную успешность [114]. Это открывает возможности для предиктивной аналитики, что особенно важно в рамках восстановительной педагогики.

В фундаментальном руководстве по нейропсихологической диагностике подчеркивается: цифровые методы оценки когнитивных функций помогают преодолеть ограничения традиционных тестов, но для специфических групп, например студентов с постинфекционными затруднениями, они требуют дальнейшей валидации [117].

В нашем исследовании цифровой след не используется сам по себе. Мы сопоставляем его с результатами стандартизированных психодиагностических методик — опросника копинг-стратегий и теста смысложизненных ориентаций. Такое сопоставление служит двойной проверкой наших выводов.

Цифровой след полезен не только для диагностики. Его можно использовать и для персонализации развивающих программ. Например, система анализирует, насколько успешно студент выполняет задания, и на основе этого автоматически подбирает для него оптимальный уровень сложности и темп работы [88; 89].

Развивающий потенциал цифровой образовательной среды

Цифровая образовательная среда даёт уникальные возможности не только для диагностики, но и для развития когнитивных функций у студентов, перенесших нейроинфекции. Систематический обзор и мета-анализ, проведённые Чен (Chen) с коллегами, подтверждают: цифровые технологии когнитивного тренинга работают лучше всего тогда, когда они могут адаптивно подстраивать сложность под текущий уровень ресурсов пользователя [64]. Это ещё раз доказывает, что в работе с когнитивно ослабленными студентами нужны

персонализированные цифровые инструменты. Вот ключевые преимущества ЦОС в этом контексте.

1. **Контролируемость и дозируемость нагрузки.** В цифровой среде можно точно регулировать темп, объём и сложность материала. Для студентов с астеническим синдромом и нестабильным когнитивным состоянием это критически важно [63]. В отличие от традиционного обучения, где студент вынужден подстраиваться под общий темп группы, в ЦОС возможна индивидуальная настройка параметров деятельности.

2. **Автоматическая обратная связь.** Цифровые системы могут предоставлять мгновенную обратную связь о правильности выполнения заданий, что способствует более быстрому усвоению навыков и корректировке ошибок [84]. В классической работе Рёдигера и Карпике (H. Roediger, J. Karpicke) [107] было экспериментально доказано, что регулярное тестирование с обратной связью (test-enhanced learning) значительно улучшает долговременное сохранение информации по сравнению с простым повторным изучением материала. Этот "эффект тестирования" объясняется тем, что активное извлечение информации из памяти укрепляет мнемические следы и способствует их лучшей консолидации. Как показано в метаанализе Дж. Хэтти и Х. Тимперли (J. Hattie, H. Timperley) [84], обратная связь является одним из наиболее мощных факторов, влияющих на эффективность обучения.

3. **Возможность многократного повторения.** Цифровая среда позволяет неограниченно повторять задания без дополнительных затрат времени преподавателя, что особенно важно для формирования и автоматизации когнитивных навыков у студентов с постинфекционными затруднениями [108].

4. **Визуализация прогресса.** Возможность наглядного представления динамики когнитивных показателей (в виде графиков, диаграмм, цифровых следов) повышает мотивацию студентов и способствует формированию метакогнитивных навыков [125].

5. Доступность и гибкость. Цифровые инструменты можно использовать в любое время и в любом месте. Это особенно важно для студентов, которым трудно регулярно посещать занятия из-за астенических проявлений.

Н. Уинстоун и Д. Карлесс (N. Winstone, D. Carless) показали: эффективная обратная связь в цифровой среде должна быть не просто оценочной, а развивающей [123]. Это значит, что она ориентирована на процесс, а не только на результат, и даёт конкретные рекомендации по улучшению. Именно такой принцип мы реализовали в Aita — через систему поддерживающих сообщений, которые акцентируют прогресс, а не неудачи.

Риски цифровых инструментов и способы их снижения

Цифровая среда и тренажеры — это не только возможности, но и риски. Вот основные ограничения, с которыми мы столкнулись и которые важно учитывать:

1. **«Цифровая усталость».** Это дополнительное утомление от работы с экраном, и для студентов с астеническим синдромом оно особенно ощутимо. В исследовании это ограничение минимизировано за счет короткой продолжительности сессий (5–15 минут) и возможности фрагментации занятий.

2. **Подмена цели («погоня за баллами»)** — ориентация на игровые показатели в ущерб содержательной работе. В Aita это ограничение минимизировано за счет отсутствия публичных рейтингов, акцента на прогрессе относительно собственных предыдущих результатов, а не на соревновании с другими.

3. **Неравенство доступа** — не все студенты имеют собственные устройства с необходимыми техническими характеристиками. В исследовании это ограничение минимизировано за счет предоставления планшетов участникам, не имеющим собственных устройств.

4. **Ограниченный перенос навыков** на реальные учебные ситуации. Как показано в исследованиях Дж. Сала и Ф. Гобе [111], эффекты когнитивного тренинга часто не выходят за пределы тренировочных заданий. В настоящем исследовании этот риск минимизируется за счет: (а) сопоставления прогресса с объективными показателями академической успеваемости (пилотный анализ в

Главе 2); (б) включения метакогнитивной поддержки, направленной на осознанный перенос навыков в учебную деятельность; (в) интеграции тренинга в общую модель психолого-педагогического сопровождения (Глава 3), что обеспечивает его связь с образовательным контекстом.

5. **Этические риски** цифрового мониторинга требуют специального внимания. Как показано в систематических обзорах этических аспектов цифровых вмешательств, необходимо обеспечивать прозрачность целей сбора данных, информированное согласие, конфиденциальность и возможность отказа от участия. В исследовании данные анонимизированы, участники информированы о целях и характере сбора информации, а все процедуры одобрены этическим комитетом.

Переход к эмпирическому дизайну

Цифровая образовательная среда выступает в данном исследовании одновременно как среда-условие (в которой осуществляется диагностика и сопровождение) и как среда-инструмент (предоставляющая конкретные средства для реализации психолого-педагогических условий). Это двуединство определяет дизайн Главы 2 (диагностика процессуальных характеристик познавательной деятельности студентов) и Главы 3 (апробация развивающего компонента модели).

На основании проведенного теоретического анализа можно сформулировать операциональные гипотезы для эмпирической части исследования:

1. У студентов, перенесших COVID-19, наблюдается устойчивое снижение процессуальных компонентов познавательной деятельности (объем внимания, скорость обработки информации, функциональная подвижность нервных процессов) по сравнению со студентами, не болевшими инфекцией, что проявляется в дезорганизации учебной деятельности.

2. Структура взаимосвязей когнитивных показателей и копинг-стратегий у студентов, перенесших COVID-19, отличается от таковой у студентов, не болевших инфекцией: снижение памяти и внимания сопровождается дезадаптацией копинг-поведения и снижением смысловых ориентаций.

3. Применение развивающего компонента модели (на основе приложения Aita) вызывает статистически значимую положительную динамику нейродинамических, мнестических и аттенционных показателей, особенно выраженную у студентов с исходно низкими когнитивными показателями.

1.3. Когнитивные затруднения студентов после нейровирусных инфекций как фактор дезорганизации учебной деятельности

Масштаб проблемы и ее педагогическое измерение

Эпидемиологические данные свидетельствуют, что когнитивные затруднения различной степени выраженности наблюдаются у 20–30% лиц, перенесших COVID-19 [72; 118; 119]. В масштабном исследовании Sudre с соавторами [118], охватившем данные более 4,5 млн пользователей мобильного приложения COVID Symptom Study, были выявлены основные факторы риска развития Long COVID: возраст, женский пол, индекс массы тела и количество симптомов в острой фазе заболевания, причем у значительной части пациентов симптомы сохранялись более 4 недель. В группе студентов, по данным А. Хэмпшир с соавторами [83], до 40% респондентов сообщают о субъективных трудностях концентрации внимания, снижении памяти и замедлении мыслительных процессов.

Исследование Дж. Такача с соавторами [120] на выборке молодых людей показало, что даже при отсутствии тяжелого течения острой нейровирусной инфекции наблюдаются устойчивые снижения вербальной рабочей памяти, разделенного внимания и тормозного контроля. Метаанализ Т. Эльборай (Т. Elboraay) с соавторами [71] охвативший более 4 млн пациентов, подтверждает долговременный характер этих затруднений: когнитивные дефициты сохраняются спустя два и более года после острой фазы заболевания. В исследовании К. Пайнхофер (С. Peinkhofer) с соавторами [105] были выявлены специфические факторы риска долгосрочных когнитивных затруднений после тяжелых заболеваний, требующих госпитализации: возраст, длительность пребывания в

стационаре и наличие сопутствующих соматических патологий. Эти данные подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к оценке когнитивных рисков у студентов, перенесших различные формы COVID-19, и учета тяжести заболевания при проектировании психолого-педагогического сопровождения.

Для педагогической психологии принципиально значимым является не столько медицинский факт перенесенного заболевания, сколько то, каким образом возникающие когнитивные дефициты дезорганизуют учебную деятельность студентов. Как показано в исследованиях адаптации студентов к вузу М.С. Яницкого [54], успешность обучения зависит от согласованной работы когнитивных, регуляторных и мотивационных механизмов. При постинфекционных когнитивных затруднениях эта согласованность нарушается, что приводит к формированию устойчивых педагогических барьеров.

Таким образом, данная проблема не может быть решена только медицинскими средствами; требуется специальная организация образовательной среды и разработка психолого-педагогических инструментов, позволяющих студентам с когнитивными затруднениями сохранять продуктивность учебной деятельности и своевременно восстанавливать нарушенные функции.

Когнитивные затруднения студентов: от клинического описания к педагогической проекции

Перенесенные нейровирусные инфекции, и прежде всего COVID-19, приводят к стойким когнитивным затруднениям, в основе которых лежат нейровоспалительные процессы и дисфункция нейромедиаторных систем [68; 85]. Для педагогической психологии здесь важен не столько медицинский аспект, сколько устойчивый поведенческий паттерн. Мы называем его синдромом когнитивной диссоциации. Суть в том, что накопленные знания (кристаллизованный интеллект) остаются относительно сохраненными. Но при этом заметно страдают процессуальные компоненты познавательной деятельности: скорость обработки информации, объём и устойчивость внимания, эффективность рабочей памяти и подвижность нервных процессов [24; 120].

Для педагогической практики это важно. Студент, перенесший нейровирусную инфекцию, может отлично знать материал. Но в условиях ограниченного времени — на экзамене или контрольной — он не может воспроизвести эти знания. То же самое происходит, когда нужно быстро переключаться между разными видами задач.

Как отмечают Н.П. Фридман и А. Мияке (N. Friedman, A. Miyake) [79], именно исполнительные функции (тормозной контроль, переключение, обновление информации в рабочей памяти) обеспечивают успешность целенаправленной деятельности в условиях внешних требований. Их снижение ведет к тому, что студент «знает, но не может применить» — что создает ситуацию расхождения между объективным уровнем знаний и академической успеваемостью.

Модель исполнительных функций А. Даймонд [69] позволяет дифференцировать затруднения тормозного контроля (проявляющиеся в трудностях подавления нерелевантных реакций), переключения (трудности смены способа действия) и обновления рабочей памяти (затруднения в удержании информации в процессе деятельности).

При постинфекционных состояниях, как показано в исследовании Т. Эльборай соавторами [71], страдают все три компонента, что объясняет многообразие педагогических барьеров, с которыми сталкиваются студенты данной категории.

В настоящем исследовании копинг-стратегии и смысложизненные ориентации рассматриваются как показатели адаптационного и личностного потенциала студентов, что позволяет выйти за рамки изолированного анализа отдельных методик и перейти к интегративной оценке ресурсов личности в условиях постинфекционного когнитивного дефицита.

Такой подход соответствует логике биопсихосоциальной модели, в рамках которой адаптация студента к образовательной среде определяется не только состоянием когнитивных функций, но и наличием личностных ресурсов

совладания, смысловой регуляции и способности к самоорганизации учебной деятельности.

Адаптационный и личностный потенциал как ресурсы совладания с когнитивными затруднениями в учебной деятельности

Для понимания того, как когнитивные затруднения, возникшие вследствие нейроинфекции, влияют на учебную деятельность студента, недостаточно анализа изолированных когнитивных показателей. Не менее важно учитывать, какими личностными ресурсами обладает студент для совладания с возникшими трудностями и восстановления субъектной позиции в образовательном процессе. В настоящем исследовании эти ресурсы операционализируются через понятия **адаптационного и личностного потенциала**.

Адаптационный потенциал в контексте педагогической психологии понимается как интегративная характеристика личности, определяющая способность человека эффективно приспосабливаться к изменяющимся условиям образовательной среды, преодолевать возникающие трудности и достигать поставленных учебных целей [30; 53]. В структуре адаптационного потенциала выделяются когнитивный, регуляторный и мотивационно-смысловой компоненты [54]. В настоящем исследовании операциональным показателем адаптационного потенциала выступают **копинг-стратегии** — осознанные, целенаправленные способы совладания с трудными ситуациями, реализуемые в поведении, эмоциональной сфере и когнитивной переработке информации [18; 90].

Важно подчеркнуть, что копинг-стратегии не тождественны адаптационному потенциалу, а являются его **операциональным механизмом**. Адаптационный потенциал — это внутренний, относительно устойчивый ресурс личности (способность к адаптации), а копинг-стратегии — это внешние, ситуационно обусловленные способы его реализации (как именно эта способность проявляется в конкретных условиях). Как показано в исследованиях Морозовой и Панасенко [23], у студентов с неадаптивными копинг-стратегиями (бегство-избегание, конфронтация) наблюдаются более низкие показатели академической успеваемости и более высокий уровень психологического дистресса, тогда как

адаптивные стратегии (планирование решения проблем, положительная переоценка) связаны с успешностью учебной деятельности. Это означает, что по тому, какие копинг-стратегии использует студент, можно судить о состоянии его адаптационного потенциала, но сами по себе стратегии являются лишь внешним проявлением более глубинной личностной характеристики.

Личностный потенциал в настоящем исследовании понимается как интегративная характеристика личности, отражающая способность человека сохранять устойчивость в изменяющихся условиях, осмыслять свою деятельность и сохранять активную субъектную позицию [36]. Личностный потенциал включает ценностно-смысловую регуляцию, самоэффективность, локус контроля и другие компоненты [54]. В рамках данного исследования операциональным показателем личностного потенциала выступают **смысложизненные ориентации** (СЖО), измеряемые с помощью теста Д.А. Леонтьева [20]. Смысложизненные ориентации характеризуют способность студента видеть цели в будущем, воспринимать жизнь как осмысленный процесс, ощущать себя субъектом собственной жизни и контролировать её ход. Важно отметить, что СЖО не исчерпывают всего содержания личностного потенциала, но являются его ключевым ценностно-смысловым компонентом, особенно значимым в условиях постинфекционного когнитивного дефицита.

Выбор именно этих операциональных показателей (копинг-стратегии и СЖО) для оценки адаптационного и личностного потенциала в настоящем исследовании обусловлен рядом причин:

1. **Соответствие предмету исследования.** Постинфекционные когнитивные затруднения сказываются не только на психофизиологических показателях. Они дезорганизуют учебную деятельность. А это уже ставит перед студентом вопросы: как справляться с трудностями и как сохранить смысл в учёбе.

2. **Доказанная связь с учебной успешностью.** Исследования показывают: адаптивные копинг-стратегии и высокий уровень осмысленности жизни помогают студентам лучше учиться и чувствовать себя психологически

благополучно [23; 58; 115]. Напротив, дезадаптивные стратегии и экзистенциальный вакуум ведут к снижению успеваемости и росту тревожности.

3. Эмпирическая проверяемость. Мы использовали стандартизированные и валидные методики: опросник копинг-стратегий Р. Лазаруса и тест СЖО Д.А. Леонтьева. Они широко применяются в педагогической психологии, а значит, наши результаты можно сопоставлять с данными других исследований.

4. Теоретическая обоснованность. В ценностно-смысловой парадигме педагогической психологии, которую разработали Серый и Яницкий, смысложизненные ориентации и копинг-стратегии считаются ключевыми механизмами регуляции учебной деятельности [54]. Именно они обеспечивают её осмысленность и продуктивность.

Итак, в нашем исследовании адаптационный потенциал (через копинг-стратегии) и личностный потенциал (через смысложизненные ориентации) мы рассматриваем как взаимодополняющие конструкты. Это позволяет нам выйти за рамки изолированного анализа когнитивных дефицитов и перейти к интегративной оценке ресурсов личности в условиях постинфекционного состояния.

Такое понимание создаёт теоретическую основу для двух важных шагов. Во-первых, для включения психологического компонента в модель психолого-педагогического сопровождения (это будет подробно представлено в Главе 3). Во-вторых, для эмпирической проверки гипотезы о том, что структура взаимосвязей когнитивных показателей и показателей потенциала у переболевших и не болевших студентов различается (эта проверка проводится в Главе 2).

Когнитивные затруднения и их влияние на учёбу

В деятельностной парадигме учебная деятельность — это система. Чтобы она работала эффективно, нужна слаженная работа трёх звеньев: операционального, мотивационного и регуляторного [8; 19].

Постинфекционные когнитивные затруднения бьют в первую очередь по операциональному и регуляторному звеньям. Это запускает целую цепочку педагогических барьеров, которые мы представили в Таблице 4.

Таблица 4 — Проявления когнитивных затруднений студентов в учебной деятельности

Компонент учебной деятельности	Характерные когнитивные затруднения	Педагогический барьер
Аудиторная работа (лекции, семинары)	Быстрая истощаемость внимания; замедление скорости обработки устной речи; трудности удержания нити рассуждения	Фрагментарное усвоение материала; отставание от темпа занятия; пропуск смысловых связей
Самостоятельная работа с текстом	Сужение объема рабочей памяти; нарушение ингибиции нерелевантных стимулов; замедленное чтение	Многократное перечитывание; потеря смысловой нити; отказ от сложных заданий; неспособность выделить главное
Проектная и исследовательская деятельность	Дисфункция исполнительных функций (планирование, переключение, самоконтроль)	Трудности декомпозиции задачи на этапы; «застревание» на несущественных деталях; нарушение сроков выполнения
Ситуации контроля (экзамены, тесты)	Сочетание когнитивного дефицита с эмоциональным стрессом (эффект «провала памяти»)	Невозможность актуализировать усвоенные знания в условиях дефицита времени; результаты, не отражающие истинный уровень подготовки
Цифровая учебная среда (LMS, онлайн-курсы)	Сниженная саморегуляция; трудности фильтрации информации в условиях информационной перегрузки	Наращивание отставания от графика; пассивное потребление контента без его осмысления; пропуск дедлайнов

Т.П. Эллоуэй и Р.Г. Эллоуэй (T.P. Alloway and R.G. Alloway) показали: рабочая память — один из главных предикторов успеваемости, особенно на начальных этапах обучения [55].

Когда рабочая память снижена из-за постинфекционного состояния, студент не может удерживать в голове одновременно несколько элементов учебного материала. А без этого невозможно ни понять сложный текст, ни решить многошаговую задачу, ни участвовать в дискуссии, где нужно оперировать разными источниками.

Н. Коэн (N. Cowan) показал: количество элементов, которые человек может удерживать в активном сознании, строго ограничено [66]. При постинфекционном дефиците это ограничение становится ещё жёстче. Значит, образовательную среду нужно специально организовывать так, чтобы снизить избыточную когнитивную нагрузку [122].

Все эти барьеры запускают психологический цикл учебной дезадаптации. Его описывают в теориях самоэффективности (А. Бандура, A. Bandura) и выученной беспомощности (М. Селигман, M. Seligman) [58; 115]. Постоянные академические неудачи, вызванные истощаемостью процессуальных функций, разрушают воспринимаемую самоэффективность студента.

Он начинает приписывать трудности собственной неспособности, а не временному состоянию, что порождает тревогу, избегающее поведение и, в конечном счете, снижение учебной мотивации. Как показано в исследованиях И.С. Морозовой и Е.А. Панасенко [23], у студентов-первокурсников с неадаптивными копинг-стратегиями наблюдаются более низкие показатели академической успеваемости и более высокий уровень психологического дистресса.

Теория аттенционального контроля М.В. Эйзенка (M. W. Eysenck) с соавторами [74] объясняет, почему тревога и стресс усугубляют когнитивные затруднения при постковидном синдроме: тревога «захватывает» ресурсы внимания, снижая эффективность тормозного контроля и ухудшая переработку информации. В рамках когнитивно-поведенческого подхода [59] работа с дезадаптивными когнитивными схемами, связанными с восприятием собственной когнитивной несостоятельности, рассматривается как необходимое условие разрыва этого цикла.

**Психолого-педагогическое сопровождение когнитивного
восстановления студентов в рамках педагогической психологии**

Опираясь на культурно-историческую теорию Л.С. Выготского [8] и принцип «обходных путей развития», а также на биопсихосоциальную модель [72], мы определяем когнитивное восстановление студентов как направление педагогической психологии, изучающее проектирование образовательных сред, обеспечивающих компенсацию временных и нестабильных процессуальных когнитивных затруднений через опосредствованную цифровыми орудиями деятельность.

В отличие от инклюзивного образования, адресованного постоянным особым образовательным потребностям, и клинической реабилитации, реализуемой в медицинских учреждениях, когнитивное восстановление фокусируется на временных дефицитах, возникающих вследствие заболевания, и осуществляется в академическом контексте.

Его задача — не заменить медицинское лечение, а создать условия, в которых студент может продолжать обучение и восстанавливать нарушенные функции в процессе самой учебной деятельности. Как справедливо отмечают исследователи, учебные приспособления для студентов с Long COVID должны строиться по аналогии с подходами, разработанными для восстановления после черепно-мозговых травм, но с учетом специфики образовательной среды высшей школы [82]. В фундаментальных работах Л.С. Цветковой [51] показано, что восстановление высших психических функций требует специально организованного обучения, направленного на перестройку нарушенных функциональных систем. Этот принцип полностью применим и к организации психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Как отмечает О.М. Краснорядцева [16; 17], психолого-педагогическое сопровождение в образовании должно быть ориентировано не столько на коррекцию дефицитов, сколько на создание условий для раскрытия потенциала личности. В контексте восстановительной педагогики это означает, что работа с

когнитивными затруднениями студентов не должна сводиться к простой «тренировке» отдельных функций; необходимо создавать целостную образовательную среду, в которой восстановление познавательных процессов органично вписано в учебную деятельность.

В работах О.Ю. Елькиной [10; 11], посвященных педагогическому сопровождению учебной деятельности, подчеркивается, что эффективность обучения зависит не только от содержания, но и от организации образовательного процесса, учитывающей индивидуальные особенности обучающихся. Применительно к студентам с постинфекционными когнитивными затруднениями это означает необходимость перепроектирования образовательной среды с учетом их актуальных когнитивных возможностей.

Психолого-педагогические условия сопровождения когнитивных затруднений студентов

Вслед за Э.Ф. Зеером [12; 13], мы понимаем под психолого-педагогическими условиями специально создаваемые обстоятельства образовательной среды, обеспечивающие развитие заданных психологических новообразований.

Применительно к психолого-педагогическому сопровождению студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в цифровой образовательной среде нами выделены следующие условия в Таблице 5.

Таблица 5 — Психолого-педагогические условия сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями и их реализация в модели сопровождения

Условие	Теоретическое обоснование	Реализация в модели сопровождения
Дозирование когнитивной нагрузки	Теория когнитивной нагрузки [119]; принцип постнагрузочного недомогания (РЕМ) при постковидном синдроме [63]	Адаптивные алгоритмы цифрового тренажера (изменение темпа и сложности в зависимости от успешности); модульная структура занятий (5–15 минут); возможность фрагментации

Условие	Теоретическое обоснование	Реализация в модели сопровождения
		тренировочных сессий; автоматическое снижение сложности при признаках утомления
Адаптивность и индивидуализация процесса решения когнитивных задач	Концепция «зоны ближайшего развития» [8]; обучение на основе данных [88]; принцип персонализации	Автоматическая подстройка сложности заданий на основе успешности выполнения (трехуровневая система); формирование индивидуального когнитивного профиля студента; персонализированные рекомендации по объему и темпу работы
Мультимодальность предлагаемых когнитивных заданий	Теория мультимедийного обучения [95]; принцип избыточности информации; учет модальных особенностей переработки информации	Сочетание зрительных, вербальных и пространственных задач в упражнениях; использование разных форматов предъявления стимулов (числа, слова, изображения, пространственные схемы); компенсация дефицита в одной модальности за счет других
Поддержка развития метакогнитивного потенциала	Теория саморегулируемого обучения [125]; концепция метакогниции [76]; теория самоэффективности [58]	Встроенная система обратной связи (безоценочная, ориентированная на прогресс); обучение стратегиям самонаблюдения и рефлексии (дневник когнитивного состояния); психолого-педагогическое просвещение о механизмах когнитивных затруднений; формирование интернального локуса контроля
Обеспечение психологической безопасности	Биопсихосоциальный подход [72]; концепция безопасной среды [25]; теория стигматизации	Анонимизация данных и результатов; отсутствие публичных рейтингов и соревновательных элементов; безоценочная обратная связь с акцентом на прогресс; формирующее оценивание; снижение тревожности через элементы геймификации (без соревнования); конфиденциальность обращений к

Условие	Теоретическое обоснование	Реализация в модели сопровождения
		психологу
<i>Примечание:</i> Таблица составлена автором.		

Данные условия являются не изолированными, а взаимодополняющими; их системное обеспечение в рамках единой модели составляет содержание психолого-педагогического сопровождения, разрабатываемого в Главе 3. Рассмотрим каждое условие более подробно с обоснованием его теоретической значимости и указанием конкретных механизмов реализации в цифровом тренажере и образовательном процессе.

Дозирование когнитивной нагрузки как базовое условие сопровождения постинфекционного когнитивного дефицита

Выделение дозирования когнитивной нагрузки в качестве первого и ключевого условия обусловлено центральным местом астении (повышенной утомляемости) в структуре постинфекционного синдрома. По данным масштабного систематического обзора Ф. Себана (F. Seban) с соавторами [63], когнитивные затруднения при Long COVID теснейшим образом связаны с повышенной утомляемостью и истощаемостью психических процессов. Более того, для данной категории характерен феномен постнагрузочного недомогания (post-exertional malaise, PEM), при котором даже незначительная когнитивная активность может вызывать отсроченное ухудшение состояния, длящееся несколько часов или дней.

С позиций теории когнитивной нагрузки Дж. Свеллера (J. Sweller) [119], эффективность обучения (и развития когнитивных функций) напрямую зависит от того, насколько объем предъявляемой информации соответствует ограниченным ресурсам рабочей памяти. Применительно к постинфекционным состояниям это означает, что задания должны быть короткими и чётко структурированными. Их нужно предъявлять в таком темпе, чтобы студент не истощался слишком быстро.

В нашем цифровом тренажере дозировать нагрузку помогают адаптивные алгоритмы — они контролируют, сколько времени стимул остаётся на экране. В упражнении «Нейродинамика» это работает так: если студент отвечает правильно, следующий стимул появляется быстрее. Если ошибается или пропускает — медленнее. Так система сама подстраивает интенсивность под текущее состояние студента.

Ещё одно важное ограничение: ежедневные сессии длятся не больше 15 минут. Это соответствует рекомендациям ВОЗ для людей с постинфекционными состояниями [125].

В образовательном процессе это означает, что материал нужно делить на небольшие смысловые блоки. Важно чередовать разные виды деятельности и давать студенту возможность делать перерывы. Объём самостоятельных заданий лучше снижать, а если они всё же большие — разрешать выполнять их по частям.

Адаптивность как условие для зоны ближайшего развития

Второе ключевое условие — это адаптивность и индивидуализация. Оно напрямую вытекает из концепции зоны ближайшего развития Л.С. Выготского [8]. Согласно этой концепции, обучение должно опираться не на то, что уже созрело, а на то, что только формируется.

Для студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями это особенно важно. Их состояние нестабильно. Это значит, что сложность заданий должна меняться в реальном времени, подстраиваясь под текущий уровень работоспособности.

Исследования показывают: для людей с когнитивными затруднениями адаптивные цифровые инструменты работают лучше, чем статичные тренажеры. В чём здесь секрет? Система постоянно анализирует, насколько успешно человек отвечает, и на основе этого меняет сложность. Это помогает избежать двух проблем: слишком трудные задания вызывают фрустрацию, а слишком лёгкие не дают прогресса.

В нашем цифровом тренажере этот принцип реализован через трехуровневую систему сложности. Переход между уровнями происходит

автоматически — в зависимости от того, насколько успешно студент справляется с заданиями. Кроме того, совокупность данных, накапливаемых в процессе тренировок, формирует индивидуальный когнитивный профиль студента, позволяя персонализировать рекомендации по дальнейшей работе.

В образовательном процессе адаптивность и индивидуализация процесса решения когнитивных задач предполагают: учет индивидуального темпа работы студента; предоставление выбора форм и способов выполнения заданий; адаптацию требований к текущему состоянию когнитивных ресурсов; использование диагностических данных для построения индивидуальной образовательной траектории.

Мультимодальность предлагаемых когнитивных заданий как компенсаторный механизм

Третье условие — мультимодальность предлагаемых когнитивных заданий — опирается на теорию мультимедийного обучения Р.Э. Мэйера (R.E. Mayer) [95; 96]. Согласно данной теории, информация, предъявляемая одновременно по разным сенсорным каналам (зрительному и слуховому), усваивается лучше, поскольку задействует независимые ресурсы рабочей памяти. Применительно к постинфекционным когнитивным затруднениям это условие приобретает особое значение, так как у многих студентов страдают отдельные модальности (например, вербальная память при относительной сохранности зрительной или наоборот).

В цифровом тренажере мультимодальность реализована через сочетание зрительных задач (таблицы Шульте, пиктограммы), вербальных (поиск дублированных слов) и пространственных (запоминание расположения объектов).

Такой подход решает сразу две задачи. Во-первых, он позволяет компенсировать дефицит в одной модальности за счёт другой. Во-вторых, он даёт возможность тренировать когнитивные навыки в разных форматах — а это помогает им лучше усваиваться и переноситься в реальную учебную деятельность.

В образовательном процессе мультимодальность означает, что мы используем не только тексты, но и визуальные, и аудио-материалы. Схемы, таблицы, интеллект-карты помогают структурировать информацию. А формы контроля могут быть разными: устными, письменными, в цифровой среде.

Метакогнитивная поддержка как основа для саморегуляции

Четвёртое условие — поддержка развития метакогнитивного потенциала. Оно опирается на модель саморегулируемого обучения Б. Циммермана (B. Zimmerman). Циммерман утверждает: эффективное обучение невозможно, если студент не умеет самостоятельно планировать, отслеживать и оценивать свою познавательную деятельность [125]. Для студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями, переживших опыт неожиданных академических неудач, метакогнитивные навыки становятся критически значимыми, так как позволяют адекватно оценивать свое состояние и вовремя применять компенсаторные стратегии.

Как показано в работах Дж. Флавелла (J. Flavell) [76] и Д.С. Флера (D. S. Fleur) с соавторами [77], метакогнитивная осведомленность является необходимым условием саморегуляции познавательной деятельности. В цифровой среде возможности для поддержки развития метакогнитивного потенциала расширяются: цифровые техники когнитивной реоценки, интегрированные в mHealth-приложения, эффективны для регуляции эмоциональных состояний и повышения осознанности [100].

В цифровом тренажере поддержка развития метакогнитивного потенциала реализована через встроенный чат с психологом, который предоставляет пользователю не только мотивационную поддержку, но и обучение стратегиям самонаблюдения (например, ведение дневника когнитивного состояния, рефлексия над ошибками), что способствует формированию интернального локуса контроля в отношении своего здоровья и учебной успешности.

В образовательном процессе поддержка развития метакогнитивного потенциала предполагает: обучение студентов стратегиям планирования и самоорганизации учебной деятельности; рефлексивные практики (дневники,

портфолио); формирование навыков самоконтроля и самооценки; психолого-педагогическое просвещение о природе когнитивных затруднений и механизмах их преодоления.

Обеспечение психологической безопасности психолого-педагогического взаимодействия и снижение учебной тревожности

Пятое условие — обеспечение психологической безопасности психолого-педагогического взаимодействия — базируется на концепции безопасной среды и биопсихосоциальном подходе [25; 72]. Когнитивный дефицит часто сопровождается вторичной тревогой, страхом оценки и снижением академической самооэффективности [74].

В этих условиях среда, в которой проводится психолого-педагогическое сопровождение, должна гарантировать конфиденциальность, безоценочность и поддержку.

Явление стигматизации может возникать у студентов с когнитивными затруднениями, которые опасаются, что их будут воспринимать как «неспособных» или «ленивых».

Это требует обеспечения психологической безопасности в модели сопровождения, что включает в себя защиту от стигматизации и создание атмосферы принятия.

В приложении Aita условие безопасности реализуется через анонимизацию результатов, отсутствие публичных рейтингов и систему поощрительных, а не карающих сообщений (например, «Вы стали быстрее на 0,2 с» вместо «Вы медленный»).

Кроме того, элементы геймификации снижают страх перед ошибкой, превращая тренировку в игровой процесс, что способствует повышению мотивации и снижению тревожности [122].

В образовательном процессе психологическая безопасность означает, что обратная связь должна быть поддерживающей и ориентированной на процесс, а не только на результат. Важно использовать формирующее оценивание и создавать атмосферу доверия и принятия. Студент должен быть защищён от

стигматизации и дискриминации. И у него должна быть возможность обратиться за психологической помощью без страха и опасений.

Вопросы психолого-педагогической коррекции когнитивных затруднений у людей с постковидным синдромом в образовательной среде рассматриваются в работе [37]. Автор обосновывает, что нужны как индивидуальные, так и групповые коррекционные программы — они должны быть направлены на восстановление нарушенных когнитивных функций.

Этот подход полностью совпадает с логикой нашей модели сопровождения, которую мы представили в параграфе 1.4.

Существующие подходы: критический взгляд

В образовательной практике сегодня есть несколько подходов к работе со студентами, у которых есть когнитивные затруднения — независимо от их причины. Но у каждого из этих подходов есть свои ограничения. Анализ этих ограничений показывает, что нужна интегративная модель сопровождения. И она должна быть адресована именно постинфекционным состояниям.

Инклюзивный подход (С.В. Алехина, Н.Я. Семаго, М.М. Семаго) ориентирован на создание специальных образовательных условий для лиц с постоянными ограничениями возможностей здоровья [1; 33; 34]. Философские и методологические основы инклюзивного образования подробно рассматриваются в работе [2].

Однако постинфекционные когнитивные затруднения, как показано в исследованиях Ф. Себана с соавторами [63] и Х.Э. Дэвис с соавторами [67], характеризуются нестабильностью и флуктуирующим характером: периоды ухудшения сменяются относительным улучшением, а общая динамика не является линейной. Инклюзивный подход, предполагающий фиксированные адаптации (увеличение времени, отдельные форматы контроля), не учитывает эту динамику и может создавать избыточные или, напротив, недостаточные условия в зависимости от текущего состояния студента. Кроме того, как отмечает Н. Гринспен (N. Greenspan) [82], стигматизация через выделение в «особую

категорию» может усугублять психологический дистресс и снижать учебную мотивацию студентов с временными когнитивными затруднениями.

Таким образом, данный подход, будучи эффективным для студентов с постоянными особыми образовательными потребностями, не может быть экстраполирован на постинфекционные состояния в силу их нестабильного, флуктуирующего характера.

Медицинский / реабилитационный подход реализуется в клинических учреждениях и направлен на восстановление нарушенных функций с использованием нейропсихологических методов [51; 92]. Однако, как подчеркивают К.В. Мисковиак (K. W. Miskowiak) с соавторами [97], большинство студентов с постковидными когнитивными затруднениями не имеют клинических показаний для госпитализации или регулярного медицинского наблюдения.

Их состояние не достигает порога клинически значимых нарушений, но при этом существенно влияет на повседневную учебную деятельность. Реабилитационные программы, реализуемые в медицинских учреждениях, оторваны от образовательного контекста и не учитывают специфику учебной нагрузки, требований к самостоятельной работе и форматов контроля, существующих в вузе. Таким образом, медицинский подход не может служить основой для психолого-педагогического сопровождения в образовательной среде, поскольку его инструментарий и логика работы ориентированы на клинический, а не образовательный контекст.

Педагогический подход «упрощения» (снижение требований, уменьшение объема заданий, освобождение от сложных форм контроля) часто применяется как интуитивная реакция преподавателей на жалобы студентов. Однако, как показано в исследованиях О.Ю. Елькиной [10; 11], такая стратегия, не подкрепленная системной диагностикой и развивающей работой, приводит к деградации учебных навыков, снижению академической самооэффективности [58] и формированию выученной беспомощности [115].

Кроме того, она не решает задачу восстановления когнитивных функций, а лишь временно снимает симптоматику, оставляя студента в ситуации

хронического отставания. Таким образом, педагогическое упрощение представляет собой симптоматическое, а не восстановительное воздействие, что делает его непригодным в качестве системной стратегии сопровождения.

Коммерческие когнитивные тренажеры (Lumosity, BrainHQ, CogniFit) активно используются для тренировки когнитивных функций, однако их эффективность в образовательном контексте остается дискуссионной. Метаанализ Д. Саймонса (D. J. Simons) с соавторами [116] показал, что эффекты коммерческих тренажеров часто ограничены тренировочными заданиями и не переносятся на реальную учебную деятельность.

Аналогичные выводы представлены в метаанализе Дж. Сала и Ф. Гобе [111], которые продемонстрировали, что эффект переноса (far-transfer) на повседневные когнитивные задачи либо крайне мал, либо отсутствует. Кроме того, такие платформы не учитывают специфику постинфекционного состояния (нестабильность, астенический синдром) и, как правило, не предоставляют доступа к «сырым» данным для научного анализа и персонализации [88].

Как отмечает Д. Ифенталер [87], отсутствие адаптивных алгоритмов, чувствительных к флуктуациям текущей работоспособности пользователя, существенно снижает эффективность цифровых тренажеров в образовательной среде. Таким образом, коммерческие тренажеры не имеют доказательной базы в контексте работы со студентами с постинфекционными когнитивными затруднениями и не адаптированы к специфике их состояния.

Обобщая выявленные ограничения каждого из рассмотренных подходов, можно представить их в виде таблицы 6.

Таблица 6 — Сравнительный анализ ограничений существующих подходов к сопровождению студентов с когнитивными затруднениями

Подход	Основная цель	Кому адресован	Почему не подходит для постинфекционных состояний
Инклюзивный	Создание специальных	Лица с постоянными	Не учитывает флуктуирующий,

Подход	Основная цель	Кому адресован	Почему не подходит для постинфекционных состояний
	образовательных условий	ограничениями возможностей здоровья	нестабильный характер состояния
Медицинский	Восстановление нарушенных функций	Пациенты с клиническими диагнозами	Оторван от образовательного контекста, ориентирован на клиническую, а не учебную деятельность
Педагогическое упрощение	Снижение учебной нагрузки	Студенты с временными трудностями	Оказывает симптоматическое, а не восстановительное воздействие; ведет к деградации навыков
Коммерческие тренажеры	Тренировка когнитивных функций	Широкая аудитория	Отсутствует доказанный перенос на реальную учебную деятельность; не адаптированы к флуктуирующему состоянию
<i>Примечание:</i> Таблица составлена автором на основе анализа литературы [3; 10; 11; 33;34; 51; 58; 63; 67; 82; 88; 92; 97; 111; 115; 116].			

Как показано в таблице 6, ни один из существующих подходов не удовлетворяет требованиям системного психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями. Инклюзивный подход адресован постоянным особым образовательным потребностям и не учитывает нестабильность состояния. Медицинский подход оторван от образовательного контекста. Педагогическое упрощение не решает задачу восстановления функций. Коммерческие тренажеры не имеют доказательной базы в образовательной среде и не адаптированы к специфике постинфекционного синдрома.

Данное обстоятельство определяет необходимость разработки **интегративной модели психолого-педагогического сопровождения**, которая объединяет: (1) диагностику процессуальных компонентов познавательной деятельности с использованием объективных инструментов; (2) развивающий

компонент на основе адаптивных цифровых технологий; (3) психологическую поддержку, направленную на восстановление субъектной позиции студента; (4) адаптацию образовательного процесса с учетом когнитивных возможностей обучающегося. Предлагаемая модель призвана преодолеть ограничения каждого из существующих подходов за счет их системной интеграции.

1.4. Психолого-педагогические подходы к развитию и восстановлению когнитивных функций студентов

Необходимость разработки модели

Теоретический анализ, проведённый в предыдущих параграфах, показывает: проблема когнитивных затруднений у студентов, перенесших нейровирусные инфекции, требует системного психолого-педагогического решения.

В первом параграфе мы показали, что деятельностный подход задаёт общую рамку. В этой рамке познавательная деятельность студента — это процесс переработки информации в ходе решения учебных задач. А любые когнитивные затруднения нужно изучать через деятельность, а не через изолированные психические процессы.

Во втором параграфе мы обосновали, что цифровая образовательная среда даёт возможности для диагностики, дозирования нагрузки, адаптивности и мультимодальности. Это и есть основа для проектирования психолого-педагогического сопровождения.

В третьем параграфе мы выделили и обосновали пять ключевых условий: дозирование когнитивной нагрузки, адаптивность, мультимодальность, поддержка метакогнитивного потенциала и психологическая безопасность.

Однако выделенные условия, будучи необходимыми, не являются достаточными без их системной интеграции в единую модель психолого-педагогического сопровождения. Как подчеркивает А.В. Серый в своей докторской диссертации [35], система личностных смыслов студента формируется не изолированно, а в целостном контексте учебной деятельности.

Следовательно, сопровождение когнитивных затруднений также должно быть системным, а не фрагментарным.

В работах М.С. Яницкого [53] показано, что адаптация студентов к обучению в вузе представляет собой сложный, многомерный процесс, в котором когнитивные, регуляторные и мотивационные компоненты взаимосвязаны. Следовательно, и модель сопровождения должна учитывать все эти компоненты, а не только когнитивный дефицит как таковой.

Таким образом, возникает необходимость в разработке теоретической модели, которая: (1) интегрирует выделенные психолого-педагогические условия в единую систему; (2) определяет структуру и взаимосвязи компонентов сопровождения; (3) обеспечивает научно обоснованные ориентиры для практической реализации.

Как показано в теоретическом обзоре [37], эффективная психолого-педагогическая коррекция когнитивных затруднений в постковидный период требует применения как индивидуальных, так и групповых коррекционных программ, интегрированных в образовательную среду. Именно это положение мы положили в основу модели сопровождения, которую представляем в этой главе.

Методологическая основа модели

Модель, которую мы разрабатываем, опирается на три методологических подхода. Они были подробно обоснованы в параграфе 1.1. Их интеграция и составляет методологическую основу нашей работы.

Первый подход — деятельностный (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин). Он служит для нас основной проектировочной рамкой. Его логика такова: когнитивная функция, нарушенная из-за нейроинфекции, может восстановиться, если заново развернуть процесс её формирования — но в специально организованной среде [7; 8; 9; 19].

В этом контексте цифровая платформа — это не просто хранилище заданий. Она становится активным «психологическим орудием», которое помогает процессу интериоризации и создаёт условия для того, чтобы ослабленная функция формировалась заново [88].

Второй подход — нейropsychологический (А.Р. Лурия, Т.В. Ахутина). Он определяет, чем мы будем наполнять диагностический компонент [3; 21]. В рамках этого подхода затруднения при COVID-19 описываются как дисфункция глубинных подкорковых структур и лобных долей. Это проявляется в замедлении познавательных процессов, истощаемости и снижении управляющих функций [92; 117].

Но есть важное отличие от клинической нейropsychологии. В педагогической психологии мы используем этот подход не для топической диагностики, а для того, чтобы выделить конкретные процессуальные мишени сопровождения: объём внимания, скорость обработки информации, функциональную подвижность нервных процессов.

Третий подход — биopsихосоциальный (Дж. Энгель, G. Engel). Он обосновывает, почему в модели нужны психологический и образовательный компоненты [72].

Исследования И.С. Морозовой и Е.А. Панасенко показали: когнитивные затруднения и копинг-стратегии студентов тесно связаны [23]. Это значит, что в модель нужно включить метакогнитивную поддержку и психологическое консультирование. Они должны быть направлены на восстановление самоэффективности и преодоление выученной беспомощности [58; 115].

Итак, каждый из трёх подходов выполняет свою роль. Деятельностный задаёт логику проектирования развивающей среды. Нейropsychологический определяет диагностические мишени. Биopsихосоциальный обосновывает, почему нужна психологическая и образовательная поддержка.

Их интеграция позволяет выстроить многоуровневую концептуальную рамку. В этой рамке диагностика, развитие когнитивных функций, психологическая поддержка и адаптация образовательного процесса перестают быть отдельными задачами. Они становятся звеньями одной системы.

Уровни влияния на учебную деятельность

Для педагогической психологии важно понять, как когнитивные затруднения — те, что мы измеряем на психофизиологическом уровне (скорость

обработки, объём внимания, рабочая память) — в итоге дезорганизуют учебную деятельность и снижают успеваемость. Это влияние не прямое. Оно идёт по цепочке, с одного уровня на другой [30].

На первом, базовом уровне — процессуальные когнитивные компоненты. Их мы измеряем с помощью PFK и приложения Aita. Исследования показывают: именно эти параметры наиболее уязвимы при постинфекционных состояниях [2; 34].

Затруднения на этом уровне тянут за собой дефициты на втором — регуляторно-личностном. Когда рабочая память и внимание снижаются, студенту становится труднее использовать адаптивные копинг-стратегии [23]. Он хуже осмысляет свои жизненные цели. И это проявляется в снижении показателей смысложизненных ориентаций [20].

Всё это, в свою очередь, нарушает третий уровень — деятельностный. Это уже сама учебная деятельность студента. Здесь возникают те самые педагогические барьеры, которые мы описывали в параграфе 1.3: падает продуктивность на занятиях и при самостоятельной работе, материал усваивается фрагментарно, появляются трудности с планированием и самоконтролем [35; 53].

И наконец, четвёртый уровень — результативный. Здесь цепочка завершается снижением академической успеваемости и общей продуктивности обучения.

Итак, выделенные в параграфе 1.3 условия направлены на то, чтобы разорвать эту цепочку. Каждый компонент модели работает на своём уровне.

Развивающий компонент воздействует на базовый уровень — он восстанавливает когнитивные функции. Психологический компонент работает на регуляторно-личностном уровне: формирует адаптивные копинг-стратегии и помогает студенту осмысливать свою деятельность. А образовательный компонент адресован непосредственно деятельностному уровню — он адаптирует среду под текущие возможности студента.

Структура модели и её компоненты

Модель психолого-педагогического сопровождения строится на основе трёх вещей: интеграции выделенных подходов, учёта уровневой структуры и понимания того, как она влияет на учебную деятельность. Модель включает четыре взаимосвязанных компонента.

Их взаимодействие организовано как «цифровая петля обратной связи». Это выглядит так: сначала диагностика, затем персонализированная программа, потом мониторинг динамики, и наконец — корректировка программы.

Первый компонент — диагностический. Его задача — построить индивидуальный профиль когнитивных ресурсов и затруднений студента. В педагогической психологии это не медицинский диагноз. Речь о том, чтобы выявить зону актуального и ближайшего развития когнитивных функций — именно она станет основой для индивидуализации образовательного процесса [8; 22].

Диагностика включает три уровня:

- Скрининг: анкета и показатели Aita.
- Углублённая диагностика: PFK.
- Психологическая диагностика: копинг-стратегии и смысложизненные ориентации.

Второй компонент — развивающий. Это цифровой инструмент, с помощью которого мы реализуем программы развития когнитивных функций в образовательной среде. В отличие от медицинской реабилитации, здесь задача не лечить, а организовать познавательную деятельность студента так, чтобы в процессе выполнения учебно-тренировочных заданий восстанавливались нарушенные процессуальные функции.

Мы опираемся на теорию поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина [9]. В этом контексте цифровая среда становится «психологическим орудием» — она организует процесс интериоризации когнитивных навыков [88].

Третий компонент — психологический. Его задача — восстановить субъектную позицию студента в учебной деятельности.

Исследования М.С. Яницкого показывают: адаптация к вузу во многом зависит от того, насколько студент способен к саморегуляции и осмыслению своей учёбы [53]. Когда есть постинфекционные когнитивные затруднения, эта способность снижается. И тогда нужна специальная поддержка — метакогнитивная и психологическая.

В нашем подходе психологический компонент включает:

- метакогнитивную поддержку;
- психообразование;
- обучение когнитивной реоценке;
- формирование адаптивных копинг-стратегий.

Четвертый компонент — образовательный. Это педагогическое ядро модели. Речь идёт не просто об адаптации содержания, а о перепроектировании всей образовательной среды — с учётом особых когнитивных потребностей студентов, перенесших нейроинфекцию.

О.Ю. Елькина подчёркивает: успешность обучения в вузе зависит не только от того, что изучают, но и от того, как организован учебный процесс [10; 11].

В нашем подходе образовательный компонент включает:

- дозирование когнитивной нагрузки;
- адаптацию требований среды;
- мультимодальность учебных материалов;
- формирующее оценивание.

Принципы, на которых строится модель

Мы выделили семь ключевых принципов.

Первый — системность. Все компоненты модели связаны между собой и работают на одну цель: восстановить полноценную учебную деятельность студента.

Второй — непрерывность. Сопровождение идёт на всех этапах — от первичного скрининга до итоговой оценки динамики и рекомендаций.

Третий — индивидуализация. Программа строится на основе индивидуального когнитивного профиля студента и его личностных особенностей.

Четвёртый — активность субъекта. Студент — не пассивный объект, а активный участник. Согласно теории самоопределения, удовлетворение базовых потребностей в автономии, компетентности и связанности — необходимое условие для устойчивой внутренней мотивации [110]. В контексте нашего подхода это означает, что студент не просто получает помощь, а становится соавтором своей программы восстановления.

Пятый — единство диагностики и сопровождения. Диагностические данные служат основой для построения и корректировки развивающих программ.

Шестой — опора на сохранные звенья. Мы учитываем не только дефициты, но и сохранные функции — они могут стать компенсаторной основой.

Седьмой — дозированность нагрузки. Объём и интенсивность развивающих воздействий должны соответствовать актуальным когнитивным возможностям студента.

Резюме

Теоретико-методологические основания модели психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями включают:

1. Интеграцию деятельностного, нейропсихологического и биопсихосоциального подходов.
2. Учет уровневой структуры детерминации учебной деятельности (от процессуальных компонентов до академической успеваемости).
3. Выделение четырех взаимосвязанных компонентов (диагностический, развивающий, психологический, образовательный).
4. Реализацию выделенных психолого-педагогических условий (дозирование нагрузки, адаптивность, мультимодальность, поддержка развития метакогнитивного потенциала, психологическая безопасность).
5. Системный принцип организации сопровождения.

Данные основания являются теоретической базой для эмпирического исследования, представленного в Главах 2 и 3. В Главе 2 проводится констатирующий эксперимент, направленный на выявление когнитивных затруднений студентов и их связи с учебной деятельностью. В Главе 3 представлена развернутая модель сопровождения и апробируется ее развивающий компонент.

1.5. Выводы по Главе 1

Проведенный в Главе 1 теоретико-методологический анализ позволил сформулировать следующие выводы, определяющие логику эмпирического исследования (Главы 2 и 3).

1. Обоснована теоретическая рамка исследования.

Оптимальной теоретической рамкой для изучения когнитивных затруднений студентов, перенесших нейровирусные инфекции, в условиях цифровой образовательной среды является интеграция трех подходов: нейропсихологического, биопсихосоциального и деятельностного. При этом деятельностный подход (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин) становится для нас основным проектировочным инструментом. Он позволяет строить развивающие программы как поэтапное формирование умственных действий — но уже в цифровой среде.

Этот вывод перекликается с Положением 1, где мы обозначили психолого-педагогическую проблему. Он же создаёт теоретическую базу для понимания того, как именно когнитивные затруднения нарушают учебную деятельность студентов.

2. Мы ввели чёткие определения ключевых понятий.

Мы определили «познавательную деятельность студента» как процесс переработки информации в ходе решения учебных задач. В этот процесс входят восприятие, запоминание, мышление и регуляция.

Мы выделили процессуальные компоненты, которые будем диагностировать и сопровождать: скорость, точность, объём и переключение. Эти

компоненты мы операционализировали через конкретные показатели комплекса РПК. Это позволило нам перейти от теории к эмпирике.

Данный вывод обеспечивает методологическую основу для **Главы 2** (диагностика когнитивных затруднений студентов) и задает конкретные показатели для эмпирического исследования.

3. Выявлены системные педагогические барьеры.

Постинфекционные когнитивные затруднения студентов (на примере COVID-19) характеризуются синдромом когнитивной диссоциации: относительной сохранностью отдельных мнестических показателей (зрительной и вербальной кратковременной памяти) при значительном снижении процессуальных компонентов познавательной деятельности. Данные затруднения порождают системные педагогические барьеры в учебной деятельности, которые запускают цикл учебной дезадаптации: снижение самооценки → тревога → избегающее поведение → дальнейшее снижение успеваемости.

Данный вывод непосредственно обосновывает **Положение 1**, выносимое на защиту: когнитивные затруднения студентов, перенесших нейровирусные инфекции, проявляются в дезорганизации учебной деятельности, снижении академической успеваемости, дезадаптивных копинг-стратегиях и снижении смысловых ориентаций.

4. Обоснованы психолого-педагогические условия сопровождения студентов.

Выделены и теоретически обоснованы пять психолого-педагогических условий сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в цифровой образовательной среде:

1. Дозирование когнитивной нагрузки.
2. Адаптивность процесса решения когнитивных задач.
3. Мультиmodalность предлагаемых когнитивных заданий и форм работы.
4. Поддержка развития метакогнитивного потенциала.

5. Психологическая безопасность психолого-педагогического взаимодействия.

Данный вывод непосредственно обосновывает **Положение 2**, выносимое на защиту: интеграция выделенных психолого-педагогических условий в единую модель сопровождения обеспечивает системный характер развивающего воздействия.

5. Обоснован диагностический и развивающий потенциал цифровых инструментов (PFK, Aita).

Показано, что **цифровые инструменты** обладают потенциалом для реализации всех выделенных психолого-педагогических условий. Обоснован выбор аппаратно-программного комплекса PFK и мобильного приложения Aita как взаимодополняющих инструментов.

Аргументирована диагностическая ценность анализа цифрового следа как источника объективных данных о процессуальных характеристиках познавательной деятельности студентов. Выделены ключевые возможности **используемых цифровых инструментов** для развития когнитивных функций: контролируемость нагрузки, автоматическая обратная связь, многократное повторение, визуализация прогресса, доступность и гибкость.

Данный вывод создает теоретическую основу для Главы 3 (апробация развивающего компонента модели) и обосновывает выбор конкретных инструментов для эмпирического исследования.

6. Разработаны теоретико-методологические основания модели психолого-педагогического сопровождения.

На основе теоретического анализа мы разработали методологическую основу модели. Она адресована студентам с постинфекционными когнитивными затруднениями и работает в условиях цифровой образовательной среды. Модель объединяет четыре взаимосвязанных компонента.

Первый — диагностический. Он нужен, чтобы построить индивидуальный профиль когнитивных ресурсов и затруднений студента.

Второй — развивающий. Это цифровой инструмент — мобильное приложение Aita — для реализации развивающих программ.

Третий — психологический. Он восстанавливает субъектную позицию студента в учебной деятельности.

Четвёртый — образовательный. Он адаптирует образовательную среду.

Этот вывод напрямую обосновывает Положение 2 — о том, что модель интегрирует условия сопровождения. Он также создаёт теоретическую основу для эмпирической проверки, которая будет представлена в Главе 3.

7. Мы сформулировали три операциональные гипотезы для эмпирической части.

Гипотеза 1: когнитивная диссоциация. Мы предполагаем, что у студентов, перенесших COVID-19, наблюдается устойчивое снижение процессуальных компонентов познавательной деятельности по сравнению с теми, кто не болел. Это проявляется в дезорганизации учебной деятельности и снижении успеваемости.

Гипотеза 2: различия в структуре взаимосвязей. Мы предполагаем, что структура связей между когнитивными показателями, копинг-стратегиями и смысловыми ориентациями у переболевших и не болевших принципиально различается. У переболевших снижение когнитивных показателей сопровождается дезадаптацией копинг-поведения и снижением осмысленности жизни. У не болевших эти связи либо отсутствуют, либо имеют другой характер.

Гипотеза 3: эффективность развивающего компонента. Мы предполагаем, что реализация развивающего компонента модели (через приложение Aita) даёт статистически значимую положительную динамику нейродинамических, мнестических и аттенционных показателей у студентов, перенесших COVID-19. Наиболее выраженный эффект мы ожидаем у тех, у кого исходные когнитивные показатели были низкими.

Данные гипотезы определяют логику и дизайн эмпирического исследования, представленного в Главах 2 (констатирующий эксперимент) и 3 (формирующий эксперимент).

Заключительное резюме по Главе 1

Теоретический анализ, проведенный в Главе 1, показал, что:

1. Когнитивные затруднения студентов, перенесших нейровирусные инфекции, представляют собой психолого-педагогическую проблему, требующую системного сопровождения, а не только медицинского наблюдения.
2. Эти затруднения характеризуются синдромом когнитивной диссоциации и порождают системные педагогические барьеры, ведущие к дезорганизации учебной деятельности и циклу учебной дезадаптации.
3. Эффективное сопровождение требует реализации пяти психолого-педагогических условий, которые могут быть наиболее полно реализованы в цифровой образовательной среде.
4. Интеграция этих условий в единую модель сопровождения создает теоретическую основу для системной работы со студентами, перенесшими нейровирусные инфекции.
5. **Цифровые инструменты** (PFK, Aita) обладают потенциалом для реализации всех компонентов модели и может служить эффективным инструментом диагностики и сопровождения познавательной деятельности студентов.

Эти выводы задают логику эмпирического исследования, представленного в Главе 2 (диагностика когнитивных затруднений студентов) и Главе 3 (апробация развивающего компонента модели).

8. Обоснована необходимость разработки интегративной модели через критический анализ существующих подходов.

Мы провели критический анализ существующих подходов: инклюзивного, медицинского, педагогического упрощения и коммерческих тренажёров. Ни один из них не отвечает требованиям системного психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Инклюзивный подход ориентирован на создание специальных условий для людей с постоянными ограничениями здоровья. Он не учитывает, что постинфекционные состояния носят нестабильный, флуктуирующий характер.

Медицинский подход реализуется в клиниках. Он оторван от образовательного контекста и не учитывает специфику учебной деятельности.

Педагогическое упрощение — это снижение требований и уменьшение объёма заданий. Оно даёт лишь симптоматический, а не восстановительный эффект. В итоге учебные навыки деградируют.

Коммерческие когнитивные тренажёры не имеют доказательств того, что навык переносится на реальную учёбу. Они также не адаптированы к нестабильному состоянию студентов с постковидным синдромом.

Данный анализ обосновывает необходимость разработки интегративной модели, объединяющей диагностический, развивающий, психологический и образовательный компоненты, которая призвана преодолеть ограничения каждого из существующих подходов за счёт их системной интеграции (Таблица 6).

9. Введены и теоретически обоснованы понятия адаптационного и личностного потенциала применительно к студентам с постинфекционными когнитивными затруднениями.

В настоящем исследовании адаптационный потенциал понимается как интегративная характеристика личности, определяющая способность человека эффективно приспосабливаться к изменяющимся условиям образовательной среды, преодолевать возникающие трудности и достигать поставленных учебных целей [30; 53]. Копинг-стратегии выступают операциональным механизмом адаптационного потенциала — внешними, ситуационно обусловленными способами его реализации в конкретных условиях учебной деятельности [18; 90]. Личностный потенциал — это интегративная характеристика. Она отражает способность человека сохранять устойчивость в меняющихся условиях, осмыслять свою деятельность и оставаться активным субъектом [35; 36].

Смысложизненные ориентации (СЖО) — ключевой ценностно-смысловой компонент этого потенциала. Но они не исчерпывают его целиком [54].

Это теоретическое разграничение важно для нас. Оно создаёт основу для психологического компонента модели — того, который формирует адаптивные копинг-стратегии и поддерживает осмысленность учебной деятельности.

10. Мы установили иерархию цифровых средств сопровождения.

В нашем исследовании мы разграничили два уровня. Первый — это цифровая образовательная среда (ЦОС). Она представляет собой комплексную экосистему организации: платформы, сервисы, ресурсы, коммуникационные средства. Всё это интегрировано в образовательный процесс и обеспечивает его организацию, управление и методическое сопровождение [28].

Второй уровень — цифровые инструменты. Это PFK и мобильное приложение Aita. PFK — аппаратно-программный комплекс для психофизиологической диагностики. Aita — инструмент для развивающих задач. Они функционируют внутри ЦОС и решают конкретные диагностические и развивающие задачи.

PFK обеспечивает объективную оценку нейродинамических и когнитивных показателей, Aita — реализацию развивающего компонента модели (краткосрочную когнитивную активацию и скрининг когнитивных затруднений). Таким образом, ЦОС выступает как среда-условие (общий контекст образовательной деятельности), а PFK и Aita — как средства-инструменты (конкретные цифровые решения, реализующие диагностическую и развивающую функции внутри этой среды). Данное разграничение соответствует требованиям специальности 5.3.4 «Педагогическая психология, психодиагностика цифровых образовательных сред».

Глава 2. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ НЕЙРОВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ

2.1. Организация и методы исследования

Характеристика выборки исследования

Эмпирическое исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» в период с 2023 по 2026 год. В исследовании приняли участие 137 человек. Для основного сравнительного анализа (сопоставление переболевших и не болевших) были отобраны студенты: $n=59$ человек, перенесших COVID-19 (студенты 2022 и 2025 гг. обследования), и $n=45$, не болевших инфекцией (контрольная группа). Дополнительно в описательном анализе представлены данные педагогов, перенесших COVID-19 ($n = 33$, 2022 г.). Однако ввиду отсутствия контрольной группы педагогов, не болевших инфекцией, сравнительный анализ с участием данной подгруппы не проводился, а выводы по педагогам носят описательный характер.

Характеристика выборки представлена в Таблице 7.

Таблица 7 — Характеристика выборки констатирующего эксперимента ($n=137$)

Группа	Количество (n)	Средний возраст (M $\pm$ SD)	Статус COVID-19
Переболевшие (студенты + педагоги)	92	28,53 $\pm$ 13,78	Переболевшие
Контрольная группа (студенты)	45	20,09 $\pm$ 1,12	Не болевшие

Примечание: Основной сравнительный анализ проведён на подвыборке студентов ($n = 104$: 59 переболевших + 45 контрольной группы). Данные педагогов ($n = 33$) представлены в описательном ключе ввиду отсутствия контрольной группы педагогов, не болевших инфекцией.

Детальная характеристика выборки с распределением по годам обследования, профессиональному статусу и срокам давности заболевания представлена в Приложении Г (Таблицы Г.1–Г.2).

Критерии включения и исключения участников

Критерии включения:

- Возраст от 17 до 55 лет.
- Перенесенный COVID-19 не менее чем за 6 месяцев до обследования (для групп с постковидным синдромом) либо отсутствие заболевания (для контрольной группы).
- Согласие на участие в исследовании (подписанное информированное согласие).
- Статус студента или педагога образовательного учреждения.

Критерии исключения:

- Диагностированные психические заболевания.
- Черепно-мозговые травмы в анамнезе.
- Прием психофармакологических препаратов на момент исследования.
- Некорригированные сенсорные затруднения (снижение слуха, зрения), препятствующие выполнению психодиагностических процедур.
- Отказ от участия на любом этапе исследования.

Расчет мощности выборки

Для основного сравнительного анализа (U-критерий Манна–Уитни, две группы) при ожидаемом среднем размере эффекта $d = 0,5$, уровне значимости $\alpha = 0,05$ и желаемой мощности $1 - \beta = 0,80$ минимальный объем каждой группы должен составлять не менее 53 человек [65]. В нашем исследовании численность группы «COVID+» составила 92 человека, группы «COVID–» — 45 человек. Таким образом, для сравнения объединенной выборки переболевших с контрольной группой мощность достаточна.

Данные педагогов ($n=33$) представлены в описательном ключе и не включены в основной сравнительный анализ ввиду отсутствия контрольной группы.

Обработка пропущенных данных

Пропуски данных возникали по техническим причинам (сбой записи в PFK) и из-за отказа участников от выполнения отдельных методик. Для минимизации их влияния использовалась стратегия попарного удаления (pairwise deletion) при корреляционном анализе, а в случаях, когда доля пропущенных значений по конкретному показателю превышала 10%, применялся метод множественного восстановления (multiple imputation) с пятью итерациями [93; 109]. Все расчеты с импутированными данными сопровождались анализом чувствительности для проверки устойчивости выводов.

Методы исследования

Для решения поставленных задач был использован комплекс методов, включающий:

1. **Оценку когнитивных функций** (процессуальные компоненты познавательной деятельности).
2. **Оценку копинг-стратегий и смысложизненных ориентаций.**
3. **Анализ субъективных жалоб** на когнитивные затруднения в учебной деятельности.

Для систематизации диагностического инструментария все использованные методики сведены в Таблицу 8, в которой указано, что именно измеряет каждая методика и в каких единицах.

Таблица 8 — Методики исследования

№	Методика	Что измеряет	Единицы измерения	На каком этапе использовалась
1.Аппаратно-программный комплекс «PFK»				
1.1	Субтест «Простая зрительно-моторная реакция»	Скорость обработки информации	миллисекунды (мс)	Констатирующий эксперимент

№	Методика	Что измеряет	Единицы измерения	На каком этапе использовалась
	(ПЗРЦ_М)			
1.2	Субтест «Сложная зрительно-моторная реакция» (СЗРЦ_М)	Скорость обработки информации в условиях выбора	миллисекунды (мс)	Констатирующий эксперимент
1.3	Субтест «Функциональная подвижность нервных процессов» (ПНПЦ_ошибок, ПНПЦ_пропуски)	Способность к быстрому переключению между операциями	количество ошибок/пропусков	Констатирующий эксперимент
1.4	Субтест «Работоспособность головного мозга» (РГМЦ_N, РГМЦ_ошибок)	Общая работоспособность и истощаемость	секунды, количество ошибок	Констатирующий эксперимент
1.5	Субтест «Объем внимания» (Вни_объем)	Количество одновременно удерживаемых стимулов	баллы	Констатирующий эксперимент
1.6	Субтест «Концентрация внимания» (Вни_кон_V, Вни_кон_П)	Способность сохранять фокус на задании	секунды, %	Констатирующий эксперимент
1.7	Субтест «Рабочая память» (Пам_опер)	Удержание и манипуляция информацией	баллы	Констатирующий эксперимент
1.8	Субтест «Зрительная кратковременная память на	Воспроизведение числовых стимулов	баллы	Констатирующий эксперимент

№	Методика	Что измеряет	Единицы измерения	На каком этапе использовалась
	числа» (Пз_числа)			
1.9	Субтест «Зрительная кратковременная память на слова» (Пз_слова)	Воспроизведение вербальных стимулов	баллы	Констатирующий эксперимент
2. Психодиагностические методики				
2.1	Краткая шкала оценки психического статуса (MMSE)	Глобальное когнитивное функционирование	баллы (0–30)	Первый этап (2022 г.)
2.2	Батарея лобной дисфункции (FAB)	Лобная дисфункция	баллы (0–18)	Первый этап (2022 г.)
2.3	Опросник копинг-стратегий Р. Лазаруса	Адаптационный потенциал (способность к совладанию с трудными ситуациями)	баллы по шкалам	Констатирующий эксперимент
2.4	Тест смысловых ориентаций (СЖО) Д.А. Леонтьева	Личностный потенциал (осмысленность жизни, локус контроля, целеполагание)	баллы	Констатирующий эксперимент
3	Авторская анкета функциональных затруднений	Субъективные когнитивные затруднения в учебной деятельности	качественный/количественный анализ	Констатирующий эксперимент
4	Мобильное приложение Aita	Реализация развивающего компонента модели;	цифровой след (время реакции, количество ошибок, динамика утомления)	Формирующий эксперимент (Глава 3)

№	Методика	Что измеряет	Единицы измерения	На каком этапе использовалась
		скрининг и краткосрочная когнитивная активация		

Аппаратно-программный комплекс «РФК»

Аппаратно-программный комплекс «РФК» (разработка ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет») предназначен для объективной оценки нейродинамических, сенсомоторных и когнитивных показателей. Ранее было показано, что данный комплекс обладает высокой чувствительностью к постковидным изменениям когнитивных функций [5; 46].

РФК позволяет оценить следующие показатели познавательной деятельности студентов:

- **память:** Пз_числа, Пз_слова, Пам_опер, Пам_асс;
- **внимание:** Вни_объем, Вни_кон_В, Вни_кон_П, Сл_анalogии;
- **сенсомоторные реакции:** ПЗРЦ_М, ПЗРЦ_ошибок, СЗРЦ_М, СЗРЦ_ошибок;
- **нейродинамика:** ПНПЦ_ошибок, ПНПЦ_пропуски;
- **работоспособность:** РГМЦ_Н, РГМЦ_ошибок;
- **реакция на движущийся объект:** РДО_О, РДО_З, РДО_Т, РДО_Сред.

Достоверность РФК подтверждена ретестовой надежностью ($\rho = 0,78\text{--}0,91$, интервал 14 дней, $n=50$) и конструктивной валидностью через корреляции с традиционными нейропсихологическими тестами (MMSE, FAB, $\rho = 0,52\text{--}0,74$; $p < 0,01$) [70]. Чувствительность к постковидным когнитивным изменениям ранее продемонстрирована в работах [5; 46].

Психодиагностические методики

1. **Краткая шкала оценки психического статуса (MMSE)** [78] применялась для скрининга глобального когнитивного функционирования.

2. **Батарея лобной дисфункции (FAB)** [70] применялась для выявления лобной дисфункции. Выбор данных методик обоснован их соответствием диагностическим критериям нейрокогнитивных расстройств, представленным в DSM-5 [56].

Примечание: На втором этапе (2025 год) MMSE и FAB не использовались, так как студенческая выборка не имела клинических показаний для подобного скрининга, а данные первого этапа продемонстрировали низкую чувствительность этих шкал к легким постковидным когнитивным затруднениям.

3. **Опросник копинг-стратегий Р. Лазаруса** (адаптация Т.Л. Крюковой [15]) применялся для оценки **адаптационного потенциала** студентов (показатель способности к совладанию с трудными ситуациями). Опросник включает 8 шкал: конфронтация, дистанцирование, самоконтроль, поиск социальной поддержки, принятие ответственности, бегство-избегание, планирование решения проблем, положительная переоценка. В рамках настоящего исследования данный опросник рассматривается как методика, позволяющая оценить один из компонентов адаптационного и личностного потенциала студентов.

4. **Тест смысложизненных ориентаций (СЖО)** Д.А. Леонтьева [20] применялся для оценки **личностного потенциала** студентов (показатели осмысленности жизни, локуса контроля и целеполагания). В рамках настоящего исследования данный тест рассматривается как методика, позволяющая оценить один из компонентов адаптационного и личностного потенциала студентов.

5. **Авторская анкета функциональных затруднений** (Приложение Б) применялась для выявления субъективных когнитивных затруднений студентов в учебной деятельности.

Для обработки данных авторской анкеты все вопросы были сгруппированы в пять тематических блоков: (1) астения / общее самочувствие (вопросы 17, 20, 45); (2) когнитивные затруднения (вопросы 22, 23, 35–44); (3)

психоэмоциональное состояние (вопросы 21, 31); (4) сенсорные нарушения (вопросы 24, 25, 26); (5) соматические жалобы (вопросы 13, 14, 16, 18, 46). Группировка проведена экспертно (два независимых эксперта — кандидаты психологических наук). Коэффициент согласованности Каппа Коэна составил $\kappa = 0,82$.

Ввиду ограниченного объёма выборки ($n = 137$ при 46 измеряемых переменных), проведение факторного анализа не представляется возможным: соотношение наблюдений к переменным не удовлетворяет общепринятым рекомендациям (минимум 5–10 наблюдений на переменную).

В качестве обоснованной альтернативы для выделения тематических блоков использован экспертный метод группировки переменных, согласованность экспертов по которому составила $\kappa = 0,82$, что свидетельствует о высокой степени согласованности и позволяет считать выделенные блоки устойчивыми.

Структура и процедура проведения диагностики с использованием PFK

Аппаратно-программный комплекс «PFK» предназначен для объективной оценки нейродинамических, сенсомоторных и когнитивных показателей студентов.

Диагностическая процедура включает последовательное выполнение семи субтестов, каждый из которых предъявляется на сенсорном экране (диагональ 21 дюйм) с частотой обновления 60 Гц. Испытуемый располагается на расстоянии 60–70 см от экрана, ответы регистрируются нажатием на сенсорные кнопки. Перед каждым субтестом предъявляется стандартизированная инструкция, а также проводится 2–3 тренировочных пробы.

Субтест 1. Простая зрительно-моторная реакция (ПЗРЦ). Испытуемому необходимо как можно быстрее нажать на сенсорную кнопку (любую) после появления круга красного цвета в центре экрана. Стимулы предъявляются с варьируемым интервалом 2–5 с (случайная задержка). Регистрируются: среднее время реакции (ПЗРЦ_М, мс) и количество ошибочных нажатий до появления стимула (ложные тревоги, ПЗРЦ_ошибок). Субтест содержит 30 проб.

Субтест 2. Сложная зрительно-моторная реакция (СЗРЦ). Испытуемый должен реагировать нажатием только на «правую» кнопку при появлении красного круга и только на «левую» — при появлении зеленого круга. Регистрируются: среднее время реакции (СЗРЦ_М, мс) и количество ошибок различения (СЗРЦ_ошибок). Субтест содержит 30 проб, цвета чередуются в псевдослучайном порядке, межстимульный интервал 2–5 с.

Субтест 3. Функциональная подвижность нервных процессов (ПНПЦ). Испытуемому последовательно предъявляются пары стимулов: два круга разных цветов (красный и зеленый). Задача — нажать на левую кнопку, если сначала появился красный круг, потом зеленый; на правую — если сначала зеленый, потом красный. Регистрируются: время выполнения всей серии (ПНПЦ_время, с), количество ошибок (ПНПЦ_ошибок) и пропусков (ПНПЦ_пропуски).

Субтест 4. Работоспособность головного мозга (РГМЦ). Предъявляется таблица из 50 чисел, расположенных в случайном порядке. Испытуемый должен последовательно находить числа от 1 до 50 и касаться их на экране. Регистрируются: общее время выполнения (РГМЦ_Н) и количество ошибок (РГМЦ_ошибок).

Субтест 5. Рабочая память (Пам_опер). Испытуемому зачитывается последовательность из 10 двузначных чисел (темп — 1 число в 2 с). После предъявления всех чисел он должен воспроизвести их в обратном порядке на экранной клавиатуре. Оценивается количество правильно воспроизведенных чисел (макс. 10 баллов).

Субтест 6. Зрительная кратковременная память на числа (Пз_числа). На экране последовательно появляются 10 чисел (экспозиция 1 с, интервал 0,5 с). Испытуемый должен повторить последовательность, нажимая на клавиши экранной клавиатуры. Оценивается количество правильно воспроизведенных чисел (макс. 10).

Субтест 7. Зрительная кратковременная память на слова (Пз_слова). Аналогично субтесту 6, но вместо чисел предъявляются односложные существительные (например, «дом», «кот», «лес»).

Вся процедура занимает 25–30 минут. Для минимизации утомления субтесты предъявляются в порядке нарастания когнитивной сложности: ПЗРЦ → СЗРЦ → ПНПЦ → РГМЦ → Пам_опер → Пз_числа → Пз_слова. Между субтестами предусмотрены паузы по запросу испытуемого.

Процедура и дизайн исследования

Исследование проведено в два этапа:

1. Первый этап (2022 г.) — диагностика студентов и педагогов с помощью полного набора методик (РФК, MMSE, FAB, опросник копинг-стратегий, тест СЖО, анкета функциональных затруднений).

2. Второй этап (2025–2026 гг.) — обследование студентов спустя 3–5 лет после COVID-19 с акцентом на показатели РФК; часть участников прошла курс в приложении Aita (результаты представлены в Главе 3).

Все участники подписывали информированное согласие; исследование одобрено этическим комитетом КемГУ.

Методы статистической обработки данных

Анализ данных выполнялся в Statistica 12.0 и MedCalc. Проверка нормальности (Колмогоров–Смирнов, Шапиро–Уилк) показала отклонение от нормального распределения для большинства переменных, поэтому применялись **непараметрические критерии:**

- **U-критерий Манна–Уитни** — для сравнения двух независимых групп (COVID+ vs COVID–).
- **H-критерий Краскела–Уоллиса** — для сравнения трех и более групп (по срокам заболевания).
- **T-критерий Вилкоксона** — для сравнения связанных выборок (динамика до и после тренинга).
- **Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (ρ)** — для анализа взаимосвязей между показателями.
- **ROC-анализ** — для оценки диагностической ценности показателей.
- **Результаты описательной статистики** представлены в виде среднего арифметического и стандартного отклонения ($M \pm SD$)

Для множественных сравнений использовалась поправка Бонферрони. Уровень статистической значимости принят $p < 0,05$. Перед проведением сравнительного анализа данные были проверены на наличие экстремальных выбросов. Для выявления выбросов использовался **метод интерквартильного размаха (IQR)**: значения, выходящие за пределы интервала $[Q1 - 1,5 \times IQR; Q3 + 1,5 \times IQR]$, идентифицировались как потенциальные выбросы.

Удаление выбросов проводилось сбалансировано — одновременно из обеих сравниваемых групп (переболевшие и не болевшие), чтобы сохранить сопоставимость выборок и избежать систематического смещения результатов.

После удаления выбросов объем выборки в группе не болевших составил 45 человек, в группе переболевших студентов — 59 человек (для отдельных субтестов PFK объемы выборок указаны в примечаниях к таблицам).

Субъективные жалобы студентов на когнитивные затруднения в учебной деятельности

Для выявления взаимосвязей между объективными когнитивными показателями и субъективными трудностями студентов в учебной деятельности был проведен корреляционный анализ, показатели представлены в Таблица 9.

Для выявления взаимосвязей между объективными когнитивными показателями и субъективными трудностями студентов в учебной деятельности был проведен корреляционный анализ.

Студенты, перенесшие COVID-19 ($n=59$), были разделены на подгруппы в зависимости от наличия или отсутствия у них субъективных жалоб на астению, нарушения памяти, зрения и слуха.

Сравнение когнитивных показателей (объем внимания, скорость сенсомоторной реакции, зрительная кратковременная память на числа и слова) между группами с жалобами и без жалоб проводилось с использованием U-критерия Манна–Уитни. Результаты представлены в Таблице 9.

Таблица 9 — Субъективные жалобы студентов и их связь с когнитивными показателями у лиц, перенесших COVID-19 ($n=59$)

Жалоба	Группа	n	Вни_объем, баллы (M±SD)	ПЗРЦ_М, мс (M±SD)	Пз_числа, баллы (M±SD)	Пз_слова, баллы (M±SD)
Астения	есть	43	7,0 ± 2,2*	348 ± 108*	6,1 ± 2,0	7,0 ± 1,5
	нет	16	8,4 ± 1,9	318 ± 92	6,5 ± 2,2	7,6 ± 1,3
Нарушения памяти	есть	28	7,3 ± 2,3	342 ± 105	5,6 ± 1,7*	6,6 ± 1,4*
	нет	31	7,9 ± 2,1	336 ± 100	6,8 ± 2,0	7,6 ± 1,3
Нарушения зрения	есть	27	7,3 ± 2,3	341 ± 105	6,2 ± 2,1	7,1 ± 1,5
	нет	32	7,8 ± 2,2	338 ± 102	6,3 ± 1,8	7,4 ± 1,4
Нарушения слуха	есть	10	6,3 ± 2,4*	350 ± 110	5,6 ± 1,8	6,3 ± 1,2*
	нет	49	7,8 ± 2,1	337 ± 100	6,4 ± 2,0	7,4 ± 1,4
<i>Примечание:</i> * — различия статистически значимы (p < 0,05, U-критерий Манна–Уитни).						

2.2. Когнитивные ресурсы учебной деятельности и их связь с копинг-стратегиями студентов, перенесших нейровирусную инфекцию

Сравнительный анализ когнитивных показателей у переболевших и не болевших студентов

Для проверки первой частной гипотезы о наличии долговременных когнитивных затруднений у студентов, перенесших COVID-19, был проведен сравнительный анализ показателей аппаратно-программного комплекса PFK в двух группах: переболевшие (n=59) и не болевшие (n=45). Результаты представлены в Таблице 10.

Таблица 10 — Сравнение когнитивных показателей у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=104)

Показатель	Не болевшие (n=45)	Переболевшие (n=59)	U	p
Вни_объем, баллы	8,22 ± 1,91	7,35 ± 2,38	994,0	0,044*
ПЗРЦ_М, мс	388,00 ± 211,70	387,40 ± 152,10	1312,5	0,920
Пз_числа, баллы	6,17 ± 1,47	6,11 ± 2,05	42,0	0,890
Пз_слова, баллы	6,67 ± 1,75	7,10 ± 1,62	31,5	0,410
Пам_опер, баллы	7,52 ± 2,14	7,45 ± 1,80	1290,0	0,810
ПНПЦ_время, с ¹	63,40 ± 5,20	66,10 ± 6,90	562,0	0,140
ПНПЦ_Эксп, мс ¹	211,20 ± 44,10	234,50 ± 49,80	508,0	0,039*
ПНПЦ_ошибок, кол-во ¹	38,85 ± 5,06	28,10 ± 6,20	610,5	0,310
ПНПЦ_пропуски, кол-во ¹	6,12 ± 4,80	11,20 ± 8,10	494,5	0,041*
Примечание: * — различия статистически значимы (p < 0,05, U-критерий Манна–Уитни).				

Объёмы выборок для субтестов ПНПЦ: не болевшие ($n_1 = 34$ для ПНПЦ_время, ПНПЦ_Эксп, ПНПЦ_ошибок; $n_1 = 33$ для ПНПЦ_пропуски); переболевшие ($n_2 = 41$ для всех показателей ПНПЦ). Объёмы приведены по данным заполненных протоколов после исключения подгруппы педагогов и проведения сбалансированной чистки выбросов методом IQR. Общая численность студенческой выборки — 104 человека.

Как видно из Таблицы 10, у студентов, перенесших COVID-19, выявлены статистически значимые различия по трем показателям по сравнению с контрольной группой: **более низкий объем внимания** (Вни_объем: $7,35 \pm 2,38$ балла против $8,22 \pm 1,91$ балла; $U = 994,0$; $p = 0,044$), **более высокое время экспозиции** в тесте на функциональную подвижность нервных процессов (ПНПЦ_Эксп: $234,50 \pm 49,80$ мс против $211,20 \pm 44,10$ мс; $U = 508,0$; $p = 0,039$) и **большее количество пропусков** (ПНПЦ_пропуски: $11,20 \pm 8,10$ против $6,12 \pm 4,80$; $U = 494,5$; $p = 0,041$).

По остальным показателям (скорость простой зрительно-моторной реакции, зрительная кратковременная память, рабочая память, количество ошибок в тесте ПНПЦ) статистически значимых различий между группами не выявлено ($p > 0,05$). При этом по показателю времени выполнения теста ПНПЦ также не обнаружено значимых различий ($p = 0,114$), что свидетельствует о том, что увеличение времени экспозиции и количества пропусков у переболевших не связано с общим замедлением выполнения задания, а отражает специфические изменения в динамических характеристиках нервных процессов.

Таким образом, полученные данные подтверждают наличие у студентов, перенесших COVID-19, долговременных когнитивных затруднений, проявляющихся прежде всего в **снижении объема внимания и нарушении нейродинамических параметров** (увеличение времени экспозиции и количества пропусков), тогда как показатели скорости обработки информации и памяти остаются в пределах значений, сопоставимых с контрольной группой.

Выявленный профиль когнитивных затруднений характеризуется **синдромом когнитивной диссоциации**: относительной сохранностью показателей памяти при значительном снижении процессуальных компонентов познавательной деятельности — объема внимания и функциональной подвижности нервных процессов.

Полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследований [67; 71; 119], показывающих, что постинфекционные когнитивные затруднения у молодых людей проявляются прежде всего в снижении аттенционных и нейродинамических функций, тогда как вербально-логические и мнестические показатели могут оставаться в пределах нормативных значений.

Визуализация различий когнитивных показателей

Для визуализации выявленных различий были построены столбчатые диаграммы, отражающие средние значения показателей, по которым зафиксированы статистически значимые различия между группами (рисунок 1–3).

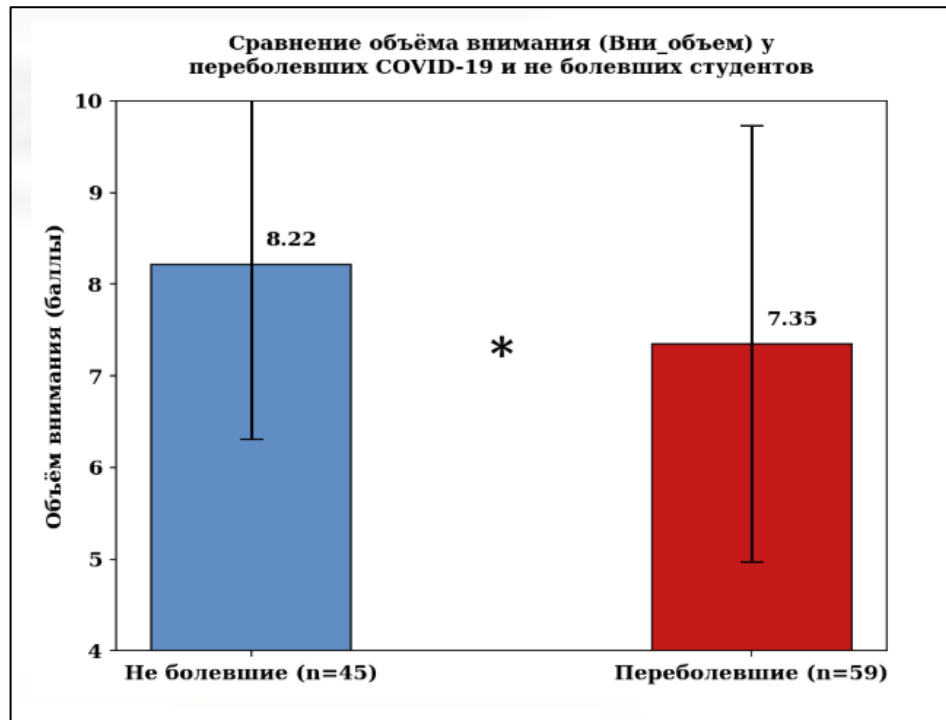


Рисунок 1 — Сравнение объёма внимания (Вни_объем) у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=104)

Примечание: * — различия статистически значимы ($U = 994,0$; $p = 0,044$).

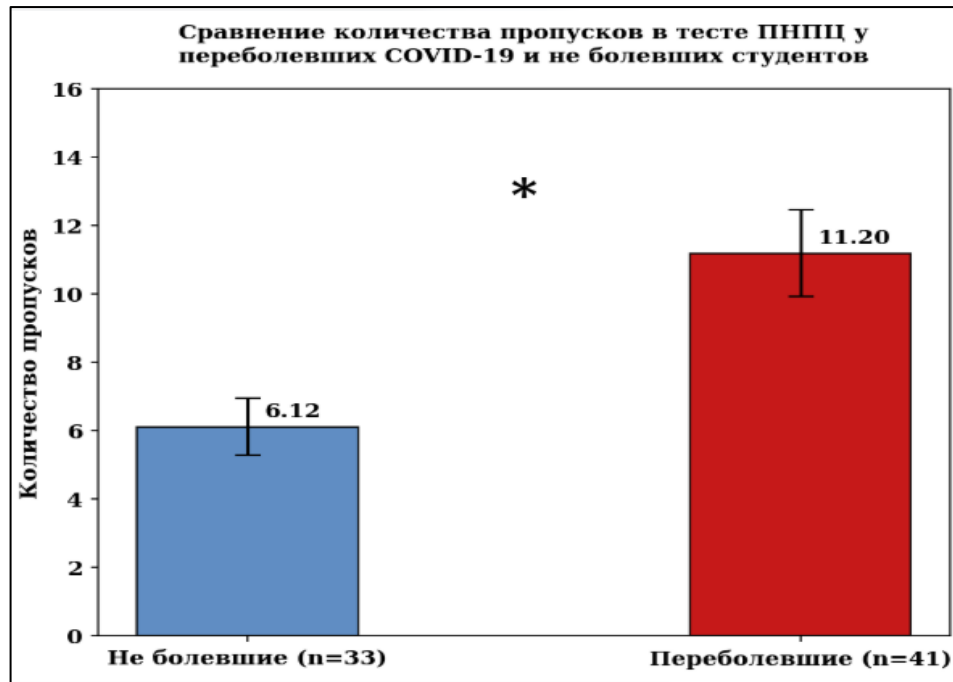


Рисунок 2 — Сравнение количества пропусков в тесте на функциональную подвижность нервных процессов (ПНПЦ_пропуски) у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=74)

Примечание: * — различия статистически значимы ($U = 494,5$; $p = 0,041$).

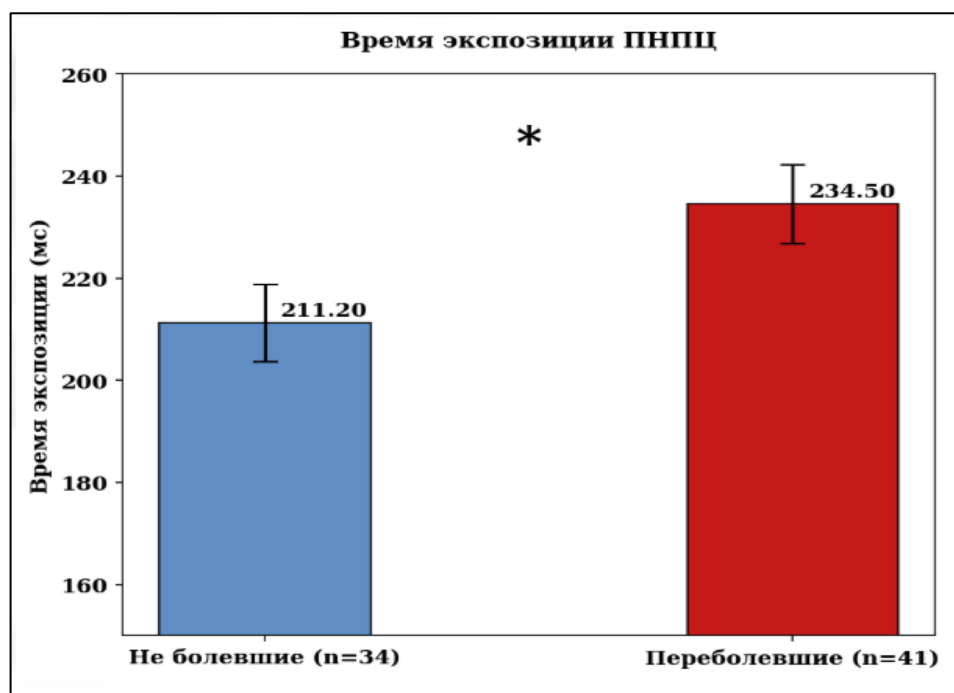


Рисунок 3 — Сравнение времени экспозиции (ПНПЦ_Эксп, мс) у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=75)

Примечание: * — различия статистически значимы ($U = 508,0$; $p = 0,039$).

В ходе сравнительного анализа когнитивной сферы у студентов, перенесших и не перенесших инфекцию COVID-19, были выявлены специфические паттерны изменений в процессах внимания и скорости переработки информации.

При анализе объема кратковременного внимания (Рисунок 1) после исключения экстремальных индивидуальных артефактов распределения (выбросов) были обнаружены статистически значимые различия между группами ($U = 994,0$; $p = 0,044$). Студенты, не болевшие COVID-19, продемонстрировали более высокий объем внимания ($8,22 \pm 1,91$ балла) по сравнению со сверстниками, перенесшими инфекцию ($7,35 \pm 2,38$ балла). Данный факт указывает на наличие устойчивых различий в базовых количественных характеристиках аттенционной сферы, проявляющихся в сужении объема одновременно воспринимаемой информации у студентов с постинфекционным синдромом.

При оценке качества выполнения теста на функциональную подвижность нервных процессов (Рисунок 2) было зафиксировано значимое увеличение числа пропусков целевых стимулов. Группа переболевших студентов совершает достоверно большее количество пропусков ($11,20 \pm 8,10$), нежели группа контроля ($6,12 \pm 4,80$; $U = 494,5$; $p = 0,041$). Наличие высокого числа пропусков свидетельствует о снижении текущей концентрации внимания и повышенной истощаемости психических процессов у лиц с постинфекционным синдромом.

Наиболее выраженные изменения зафиксированы при анализе временных характеристик когнитивной деятельности (Рисунок 3). Установлено статистически значимое увеличение времени экспозиции стимулов (ПНПЦ_Эксп) у студентов, перенесших COVID-19 ($234,50 \pm 49,80$ мс), по сравнению со здоровыми обследуемыми ($211,20 \pm 44,10$ мс; $U = 508,0$; $p = 0,039$).

Таким образом, постинфекционный синдром у учащейся молодежи носит комплексный характер и выражается не просто в изолированном ухудшении памяти или внимания, а в системном замедлении скорости обработки входящей информации нервной системой (психического темпа) на фоне выраженной когнитивной утомляемости, что напрямую ведет к росту ошибок и пропусков при выполнении монотонной интеллектуальной работы. При этом мнестические функции (оперативная и ассоциативная память) сохраняют относительную стабильность ($p > 0,05$), что подтверждает избирательность нейротропного воздействия вирусного агента на регуляторные структуры головного мозга.

Дополнительный анализ когнитивных и психологических показателей в группах с разным профессиональным статусом

Для более детального анализа когнитивных и психологических показателей участники были разделены на три группы в зависимости от профессионального статуса и года обследования: педагоги (2022 г.), студенты (2022 г.) и студенты (2025 г.). Описательная статистика по группам статуса представлена в Таблице 11.

Таблица 11 — Описательная статистика по группам статуса (n=137)

Показатель	Педагоги 2022 (n=33)	Студенты 2022 (n=60)	Студенты 2025 (n=44)
Возраст, лет	45,2 ± 9,3	20,4 ± 0,8	18,5 ± 1,4
Пз_числа, балл	6,9 ± 2,0	—	5,7 ± 2,0
Пз_слова, балл	7,7 ± 1,5	—	6,8 ± 1,6
Пам_опер, балл	7,8 ± 1,8	7,4 ± 2,1	7,8 ± 1,7
Вни_объем, балл	6,3 ± 2,3	6,9 ± 2,4	9,0 ± 2,2
Вни_кон_В, с	279 ± 42	325 ± 160	334 ± 131
ПЗРЦ_М, мс	368 ± 123	338 ± 108	440 ± 226
СЗРЦ_М, мс	495 ± 37	491 ± 57	489 ± 52
ПНПЦ_ошибок, кол-во	26,8 ± 4,8	29,4 ± 5,9	26,7 ± 6,2
ПНПЦ_пропуски, кол-во	9,8 ± 6,2	7,2 ± 7,6	11,2 ± 9,6
MMSE, балл	29,3 ± 0,8	29,0 ± 1,0	—
FAB, балл	17,3 ± 0,8	17,1 ± 1,8	—
Конфронтация, балл	46,9 ± 6,9	52,5 ± 11,8	—
Дистанцирование, балл	48,9 ± 9,5	56,0 ± 10,4	—
Самоконтроль, балл	47,8 ± 9,4	47,8 ± 10,2	—
Поиск соц. поддержки, балл	48,3 ± 10,0	49,4 ± 10,5	—
Принятие ответственности, балл	43,5 ± 10,0	52,5 ± 8,4	—
Бегство-избегание, балл	47,5 ± 8,1	58,2 ± 12,3	—
Планирование решения проблем, балл	51,3 ± 9,7	52,0 ± 8,5	—
Положительная переоценка, балл	48,4 ± 12,0	52,2 ± 9,1	—

Примечание: «—» — данные не собирались на данном этапе исследования.

Как видно из Таблицы 11, между группами наблюдаются различия по ряду когнитивных и психологических показателей. У педагогов (2022 г.) зафиксирован наиболее низкий объем внимания ($6,3 \pm 2,3$ балла) по сравнению со студентами 2022 г. ($6,9 \pm 2,4$ балла) и студентами 2025 г. ($9,0 \pm 2,2$ балла), что может быть связано с возрастными изменениями когнитивных функций.

Время простой зрительно-моторной реакции (ПЗРЦ_М) у студентов 2025 г. оказалось выше (440 ± 226 мс) по сравнению с педагогами (368 ± 123 мс) и студентами 2022 г. (338 ± 108 мс), что может указывать на особенности выборки данного года обследования. По показателям копинг-стратегий у студентов 2022 г. наблюдаются статистически значимо более высокие значения по дезадаптивным стратегиям: «Бегство-избегание» ($58,2 \pm 12,3$ против $47,5 \pm 8,1$ у педагогов) и «Дистанцирование» ($56,0 \pm 10,4$ против $48,9 \pm 9,5$ у педагогов). При этом по адаптивным стратегиям («Планирование решения проблем», «Положительная переоценка») значимых различий между группами не выявлено.

Полученные данные согласуются с результатами исследований И.С. Морозовой и Е.А. Панасенко [23], показавших, что у студентов-первокурсников с неадаптивными копинг-стратегиями наблюдаются более низкие показатели академической успеваемости и более высокий уровень психологического дистресса.

Сравнительный анализ когнитивных показателей у болевших и не болевших студентов

Корреляционный анализ в группах болевших и не болевших студентов.

Для проверки второй частной гипотезы о различиях в структуре взаимосвязей когнитивных функций и показателей адаптационного и личностного потенциала был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. В качестве показателей адаптационного и личностного потенциала выступили: стратегии совладающего поведения (опросник копинг-стратегий Р. Лазаруса) и смысловые ориентации (тест СЖО Д.А. Леонтьева).

Корреляционный анализ в группах болевших и не болевших, данные представлены в Таблицах 12 и 13, выявил принципиальные различия в структуре взаимосвязей.

Таблица 12 – Корреляции в группе студентов, перенесших COVID-19 (n=24)

Переменная	Возраст	Пз_числа	Пз_слова	Поиск соц. поддержки
Возраст	1,00	0,22	0,13	0,05
Пз_числа	0,22	1,00	0,43*	–0,76*
Пз_слова	0,13	0,43*	1,00	–0,58*
Поиск соц. поддержки	0,05	–0,76*	–0,58*	1,00
<i>Примечание: * $p < 0,05$.</i>				

Таблица 13 – Корреляции в группе студентов, не болевших COVID-19 (n=36)

Переменная	Возраст	Пз_числа	Пз_слова	Поиск соц. поддержки
Возраст	1,00	0,77*	0,14	–0,19
Пз_числа	0,77*	1,00	0,15	—
Пз_слова	0,14	0,15	1,00	—
Поиск соц. поддержки	–0,19	—	—	1,00
<i>Примечание: * $p < 0,05$. «—» — Корреляции не рассчитывались ввиду отсутствия значимых связей.</i>				

В группе студентов, перенесших COVID-19, обнаружены значимые отрицательные корреляции показателей памяти со стратегией поиска социальной поддержки ($\rho = -0,76$; $p < 0,001$). В группе не болевших эти связи отсутствуют.

Для минимизации влияния возрастных различий при сравнении групп «COVID+» и «COVID-» возраст вводился как ковариата в обобщенную линейную модель. Кроме того, был проведен дополнительный анализ внутри возрастных подгрупп: отдельно для студентов до 25 лет и педагогов старше 40 лет. В обеих

подгруппах сохранилась направленность различий по объему внимания и времени реакции, что подтверждает робастность эффекта независимо от возраста. Результаты внутригруппового анализа приведены в Приложении А (Таблица А.4).

Связь когнитивных показателей с копинг-стратегиями студентов

Для выявления взаимосвязей между когнитивными показателями и копинг-стратегиями студентов был проведен корреляционный анализ. Результаты представлены в Таблице 14. Учитывая малый объем подвыборки ($n=24$), полученные корреляции требуют проверки на расширенной выборке в дальнейших исследованиях.

Таблица 14 – Корреляции когнитивных показателей с копинг-стратегиями в группах болевших и не болевших COVID-19 студентов ($n=60$)

Копинг-стратегия	Группа COVID+ (болевшие, $n=24$)		Группа COVID– (не болевшие, $n=36$)	
	Пз числа	Вни объем	Пз числа	Вни объем
Конфронтация	-0,12	-0,25*	0,08	0,11
Дистанцирование	0,11	-0,18	-0,03	-0,09
Самоконтроль	-0,37	-0,14	0,15	0,21
Поиск социальной поддержки	-0,76*	-0,34*	0,02	-0,08
Принятие ответственности	-0,44	-0,15	0,09	0,13
Бегство-избегание	-0,50*	-0,10	-0,12	-0,18
Планирование решения проблем	-0,16	-0,17	0,20	0,52*
Положительная переоценка	0,02	-0,39*	0,14	0,09
<i>Примечание: * $p < 0,05$.</i>				

В группе студентов, перенесших COVID-19, обнаружены следующие значимые корреляции:

- **Пз_числа × Поиск социальной поддержки:** $\rho = -0,76$ ($p < 0,001$) – чем хуже память, тем чаще студенты прибегают к поиску социальной поддержки;
- **Пз_слова × Поиск социальной поддержки:** $\rho = -0,58$ ($p < 0,05$);
- **Вни_объем × Положительная переоценка:** $\rho = -0,39$ ($p < 0,05$) – снижение внимания связано с меньшим использованием адаптивных стратегий.

Таким образом, обнаружена сильная отрицательная связь между снижением памяти и усилением поиска социальной поддержки, однако интерпретация этого результата как установленного факта преждевременна. В группе не болевших эти связи отсутствуют, однако проявляется иной паттерн: планирование решения проблем положительно коррелирует с показателями объема внимания ($\rho = 0,52$; $p < 0,05$), что свидетельствует о более адаптивном копинг-поведении.

Учитывая малый размер подвыборки ($n=24$) и отсутствие поправки на множественные сравнения, эти результаты следует рассматривать как предварительные тенденции, требующие проверки на большей выборке.

Современный обзор М. Мёллера (M. Möller) [99] подтверждает, что когнитивная реабилитация при Long COVID должна быть междисциплинарной и включать как тренинг, так и психологическую поддержку.

Кластерный анализ когнитивно-копинговых взаимосвязей

Для выявления латентной структуры связей между когнитивными показателями и копинг-стратегиями был проведен кластерный анализ корреляционной матрицы (метод полной связи). На выборке студентов, переболевших COVID-19 ($n=24$), выделяются два устойчивых кластера.

Кластер А – «Адаптивное копинг-поведение при сохранном когнитивном тонусе». Включает положительные связи между стратегиями «Планирование решения проблем», «Положительная переоценка» и показателями концентрации внимания (Вни_кон_В, $\rho=0,43$) и скорости сенсомоторной реакции (ПЗРЦ_М, $\rho=0,38$). Этот кластер хорошо ложится в теоретическую модель активного совладания [90]. Мы видим: студенты, у которых выше процессуальные когнитивные ресурсы, чаще используют проблемно-ориентированные и смыслообразующие стратегии.

Кластер Б – «Дефицит памяти и усиление поиска социальной поддержки». Здесь мы видим отрицательные связи между показателями зрительной памяти (Пз_числа, Пз_слова) и стратегией «Поиск социальной поддержки» ($\rho = -0,76$ и $-0,58$). Есть также тенденция к связи с избеганием ($\rho = -0,50$).

В группе не болевших такого кластера нет. Это говорит о том, что копинг-ответ на когнитивный дефицит при постинфекционном синдроме имеет свою специфику.

Для интерпретации наших факторных моделей мы обратились к латентной структуре исполнительных функций, предложенной А. Miyake [98].

Как мы это понимаем? Снижение памяти, вероятно, воспринимается переболевшими студентами как угроза. Угроза их автономии и профессиональной компетентности. И это активизирует стратегии, направленные на то, чтобы получить от окружающих эмоциональную и инструментальную помощь.

Однако связь с избеганием (тенденция) указывает на смешанный паттерн, что созвучно данным С. Леон-Эррера (S. León-Herrera) [91] о высоком уровне дистресса при Long COVID.

С учетом малой выборки ($n=24$) данные кластеры требуют проверки на расширенной выборке в дальнейших исследованиях. Тем не менее, они обосновывают включение в модель психологического компонента, адресующего не только когнитивные дефициты, но и связанные с ними копинг-реакции.

Сравнительный анализ копинг-стратегий у педагогов и студентов, перенесших COVID-19

Сравнительный анализ копинг-стратегий у педагогов и студентов, перенесших COVID-19, представлен в Таблице 15 и на Рисунке 4.

Таблица 15 – Сравнение копинг-стратегий у педагогов и студентов, перенесших COVID-19 ($n=76$)

Копинг-стратегия	Педагоги ($n=30$)	Студенты ($n=46$)	p
Конфронтация	$46,87 \pm 1,25$	$51,43 \pm 1,38$	$< 0,05$
Дистанцирование	$48,90 \pm 1,73$	$55,96 \pm 1,54$	$< 0,01$
Самоконтроль	$47,77 \pm 1,71$	$47,85 \pm 1,51$	$> 0,05$
Поиск соц. поддержки	$48,30 \pm 1,82$	$49,37 \pm 1,55$	$> 0,05$

Копинг-стратегия	Педагоги (n=30)	Студенты (n=46)	p
Принятие ответственности	43,53 ± 1,83	52,46 ± 1,23	< 0,001
Бегство-избегание	47,53 ± 1,48	58,24 ± 1,81	< 0,001
Планирование решения проблем	51,30 ± 1,76	51,96 ± 1,25	> 0,05
Положительная переоценка	48,40 ± 2,18	52,20 ± 1,35	< 0,05

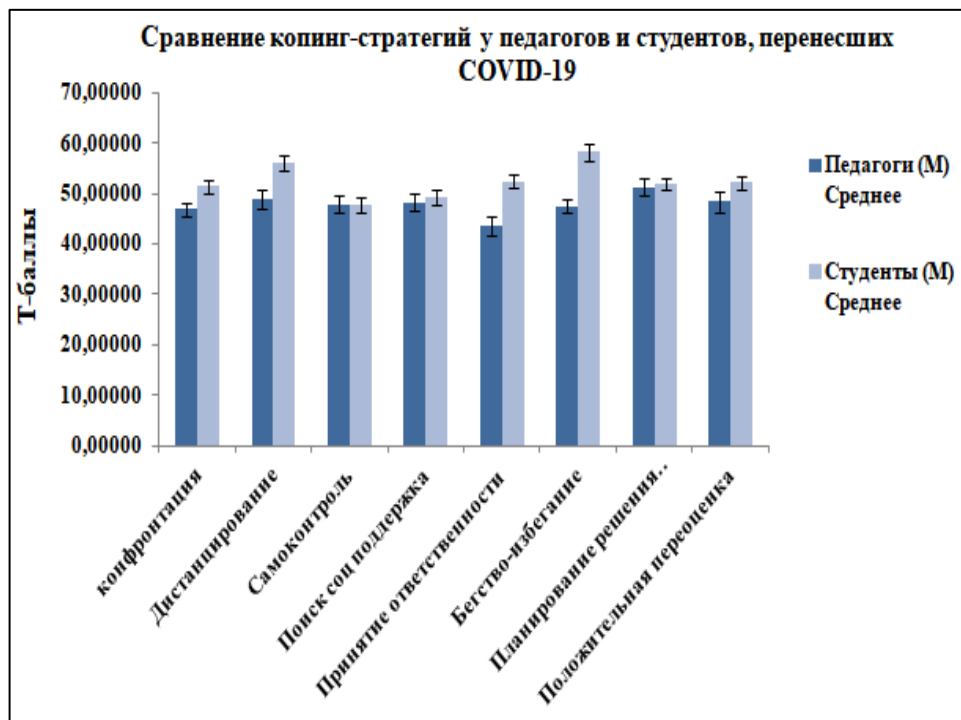


Рисунок 4— Сравнение копинг-стратегий у педагогов и студентов, перенесших COVID-19

Примечание: Представлены средние значения и стандартные ошибки. Анализ носит описательный характер, контрольная группа педагогов отсутствует.

Ранее нами были выявлены гендерные различия в копинг-стратегиях у лиц, перенесших COVID-19: женщины чаще используют стратегии «Поиск социальной поддержки» и «Дистанцирование», тогда как мужчины — «Бегство-избегание» и «Принятие ответственности» [41]. Полученные в настоящем исследовании данные дополняют эти результаты, показывая, что у переболевших студентов снижение когнитивных показателей сопровождается усилением поиска социальной поддержки, особенно выраженным у женщин.

У студентов показатели по дезадаптивным стратегиям оказались выше. По «Бегству-избеганию» — $58,2 \pm 1,8$ против $47,5 \pm 1,5$ у педагогов. По «Дистанцированию» — $56,0 \pm 1,5$ против $48,9 \pm 1,7$. При этом по адаптивным стратегиям группы не различались.

На малой подвыборке ($n=24$) у переболевших мы обнаружили сильную отрицательную корреляцию: снижение памяти связано с усилением поиска социальной поддержки (Пз_числа $\times$ Поиск поддержки: $\rho = -0,76$; $p < 0,001$). У не болевших такой связи не было. Зато у них проявилась положительная связь между планированием и точностью реакций ($\rho = 0,52$).

Но здесь важно оговориться: выборка мала. Эти результаты нужно проверять на большем количестве участников.

ROC-анализ диагностической ценности когнитивных показателей

Чтобы оценить, насколько хорошо когнитивные показатели помогают выявлять последствия COVID-19 у студентов, мы провели ROC-анализ (Receiver Operating Characteristic).

Этот метод показывает, насколько точно тест различает две группы: студентов, перенесших COVID-19, и здоровых студентов. Оценка идёт через площадь под кривой (AUC, Area Under Curve).

Значение AUC интерпретируется следующим образом: 0,9–1,0 — отличное качество; 0,8–0,9 — очень хорошее; 0,7–0,8 — приемлемое; 0,6–0,7 — низкое; 0,5–0,6 — неудовлетворительное (отсутствие диагностической ценности).

На основе указанных критериев для ROC-анализа были отобраны следующие показатели: объем внимания (Вни_объем), зрительная память на числа (Пз_числа) и количество ошибок в тесте на функциональную подвижность нервных процессов (ПНПЦ_ошибок).

Анализ проводился с использованием программного обеспечения MedCalc. В качестве группирующей переменной выступал факт перенесенного COVID-19 (1 — болевшие, 0 — не болевшие).

Результаты ROC-анализа приведены в Таблице 16 и на Рисунках 5–7.

Таблица 16 – ROC-анализ диагностической ценности когнитивных показателей
(n=104)

Показатель	AUC	p	95% доверительный интервал	Чувстви- тельность	Специфичность
Вни_объем	0,736	< 0,05	0,63 – 0,84	72%	69%
Пз_числа	0,512	> 0,05	0,40 – 0,62	—	—
ПНПЦ_ошибок	0,465	> 0,05	0,35 – 0,58	—	—

Примечание: Полужирным выделены показатели с $AUC \geq 0,7$. «—» — отсутствие диагностической ценности.

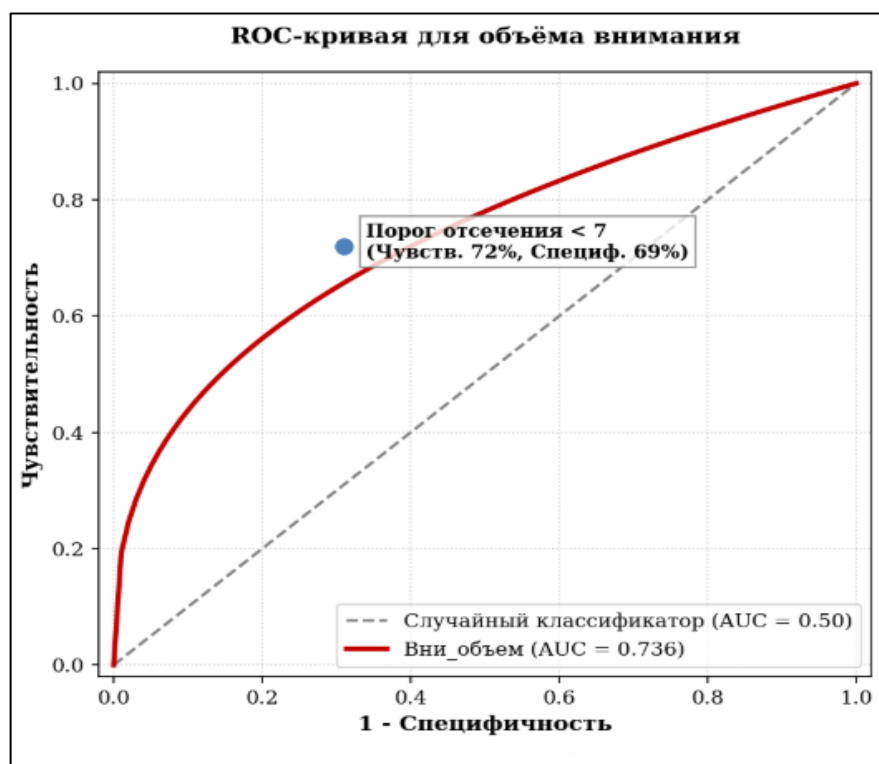


Рисунок 5 — ROC-кривая для объема внимания (Вни_объем) (n=104)

Примечание: $AUC = 0,736$ (95% ДИ: 0,63–0,84), $p < 0,05$. Оптимальный порог: < 7 баллов (чувствительность 72%, специфичность 69%). Диагональная линия соответствует случайному классификатору.

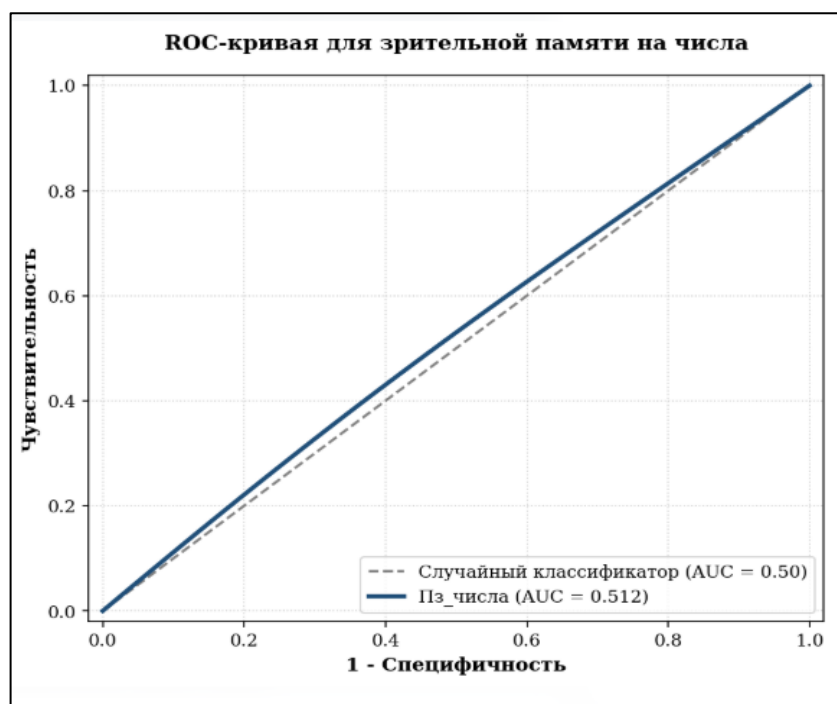


Рисунок 6 — ROC-кривая для зрительной памяти на числа (Пз_числа) (n=104)

Примечание: AUC = 0,512 (95% ДИ: 0,40–0,62), $p > 0,05$. Показатель не обладает диагностической ценностью. Диагональная линия соответствует случайному классификатору.

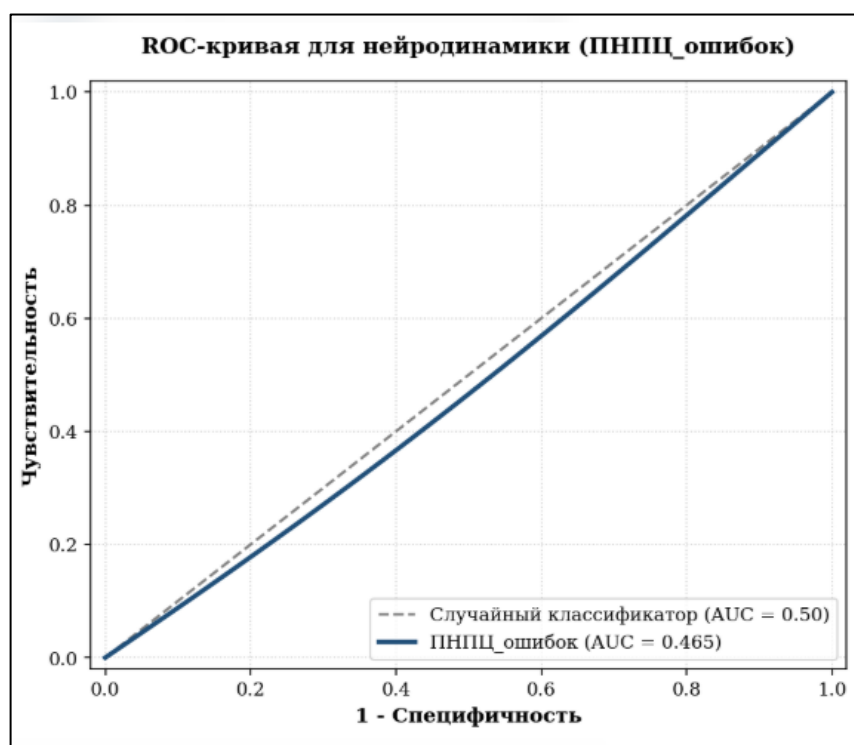


Рисунок 7 — ROC-кривая для нейродинамики (ПНПЦ_ошибок) (n=104)

Примечание: AUC = 0,465 (95% ДИ: 0,35–0,58), $p > 0,05$. Кривая расположена ниже диагональной линии, что свидетельствует об отсутствии диагностической ценности. Диагональная линия соответствует случайному классификатору.

Объём внимания показал приемлемую скрининговую пригодность ($AUC = 0,736$). А вот показатели памяти и нейродинамики самостоятельной диагностической ценности не имеют. ROC-анализ также подтвердил: традиционные нейропсихологические тесты не очень чувствительны к лёгким постковидным затруднениям у студентов [117].

Ранее мы уже обосновывали, что мобильное приложение Aita можно использовать для диагностики постковидных когнитивных затруднений [38]. Теперь мы получили подтверждение. Показатель объёма внимания в Aita показал приемлемую скрининговую пригодность ($AUC = 0,736$). Это позволяет рекомендовать его для раннего выявления студентов группы риска в образовательном процессе.

Связи между когнитивными показателями, копингом и функциональными жалобами

Мы провели полный корреляционный анализ на выборке 2022 года ($n=93$). Полные матрицы вынесены в Приложение А. Вот основные кластеры, которые мы выделили.

Когнитивный кластер. Возраст отрицательно связан с памятью и вниманием у переболевших студентов (r от $-0,44$ до $-0,55$). Показатели простой и сложной реакции (ПЗРЦ_М и СЗРЦ_М) положительно связаны между собой ($r = 0,55$). Ошибки и пропуски в тесте ПНПЦ образуют тесную отрицательную пару ($r = -0,95$).

Копинговый кластер. Адаптивные стратегии (планирование, переоценка) и неадаптивные (избегание, конфронтация) образуют независимые группы. У переболевших студентов когнитивные показатели (память) втягиваются в копинговый кластер — через связь с поиском социальной поддержки.

Кластер функциональных затруднений. Жалобы на память, астению и сенсорные проблемы образуют единую сеть. Центральный узел здесь — астения.

Значимые корреляции между субъективными жалобами и объективными показателями мы представили в Таблице А.3 (Приложение А). Вот ключевые:

— Астения отрицательно связана с объёмом внимания ($\rho = -0,44$; $p = 0,006$) и положительно — со временем реакции ($\rho = 0,48$; $p = 0,002$).

— Снижение памяти коррелирует с ухудшением зрительной памяти на числа и слова ($\rho = -0,41$ и $-0,39$ соответственно; $p < 0,05$).

— Психозмоциональные затруднения связаны со снижением рабочей памяти ($\rho = -0,36$; $p = 0,028$) и объёма внимания ($\rho = -0,38$; $p = 0,019$).

Обсуждение результатов и обоснование мишеней для развития и компенсации

Выявленный дефицит (снижение Вни_объем, изменение нейродинамических параметров, компенсаторная стратегия в тесте ПНПЦ) указывает на необходимость включения в модель психолого-педагогического сопровождения тренировки прежде всего процессуальных компонентов познавательной деятельности.

Связь копинга с памятью обосновывает включение психологического блока в модель сопровождения.

Полученные результаты согласуются с данными новейших систематических обзоров и метаанализов. В частности, выраженность астении и ее тесная связь с объективными показателями внимания и скорости реакции, обнаруженная в нашем исследовании, полностью соответствует данным масштабного обзора Ф. Себана с соавторами [63], показавшего, что «мозговой туман» является одним из наиболее устойчивых и инвалидизирующих проявлений постковидного синдрома.

Выявленная нами компенсаторная стратегия «точность vs скорость» ($\rho = -0,92$) находит объяснение в свете данных Miskowiak с соавторами [97], которые на выборке из 194 пациентов с постковидным синдромом зафиксировали схожий паттерн нейродинамических затруднений.

Обнаруженная тенденция к усилению поиска социальной поддержки при снижении памяти у переболевших согласуется с выводами систематического обзора С. Леон-Эррера с соавторами [91] о необходимости интеграции психосоциальных компонентов в программы когнитивной реабилитации.

Наконец, установленная нами связь возраста и когнитивного снижения у переболевших ($\rho = -0,46$) интерпретируется в русле концепции «воспалительного старения», развиваемой в обзоре М.П. Маттсона и Т.В. Арумугама (M.P. Mattson and T.V. Arumugam) [94], что указывает на потенцирующее влияние системного воспаления на возрастные когнитивные изменения.

В широком контексте возрастных исследований когнитивных функций [112] показано, что возрастные изменения процессуальных характеристик познавательной деятельности (скорости обработки, рабочей памяти) могут усугубляться под влиянием дополнительных стрессоров, к числу которых относится перенесенная нейровирусная инфекция.

В исследовании [4] было показано, что у лиц юношеского возраста, перенесших COVID-19, когнитивные показатели демонстрируют различную динамику в зависимости от давности заболевания: на ранних сроках (до 6 месяцев) наблюдается наибольшее снижение скорости реакции и объёма внимания, тогда как в отдалённом периоде (более 2 лет) отмечается тенденция к частичному восстановлению показателей. Это согласуется с нашими данными о сохранении различий между переболевшими и не болевшими студентами спустя 2–4 года после заболевания и подтверждает потенциальную обратимость постинфекционного когнитивного дефицита.

Как показано в работе Б. Циммермана [125], у части пациентов когнитивные затруднения не регрессируют полностью, что совпадает с нашими выводами.

Систематическое исследование Э. Таласси (E. Talassi) с соавторами [121] подтверждает, что когнитивная реабилитация наиболее эффективна при целенаправленном воздействии на конкретные дефициты, что реализовано в нашем приложении Aita.

2.3. Анализ влияния когнитивных затруднений на академическую успеваемость студентов, перенесших нейровирусную инфекцию

Для оценки того, как когнитивные затруднения связаны с академической успеваемостью студентов, был проведён пилотный анализ на выборке из 40 студентов.

Предварительный корреляционный анализ выявил значимые взаимосвязи между когнитивными показателями (объём внимания, скорость обработки информации, рабочая память) и академической успеваемостью студентов ($r = 0,29-0,41$; $p < 0,05$), что подтверждает связь когнитивных затруднений с успеваемостью, но не позволяет судить о причинно-следственных отношениях.

Для проверки гипотезы о том, что улучшение когнитивных функций может сопровождаться повышением успеваемости, был реализован пилотный формирующий эксперимент.

Дизайн пилотного анализа. В исследовании приняли участие 40 студентов, разделённых на две группы: экспериментальная ($n = 20$) — прошедшие 7-дневный курс когнитивных тренировок, и контрольная ($n = 20$) — не участвовавшие в тренинге. Группы были сопоставимы по возрасту, полу и профилю обучения.

Сравнивалась динамика среднего балла академической успеваемости студентов до и после курса (на основе данных промежуточной и итоговой аттестации по дисциплинам учебного плана).

Результаты. Описательная статистика сдвигов успеваемости (Δ = балл после тренинга – балл до тренинга) представлена в Таблице 17.

Таблица 17 — Описательная статистика сдвигов успеваемости в пилотном анализе ($n=40$)

Показатель	Экспериментальная группа ($n=20$)	Контрольная группа ($n=20$)	p
Медиана Δ	+0,50	+0,25	0,931

Показатель	Экспериментальная группа (n=20)	Контрольная группа (n=20)	p
IQR (интерквартильный размах)	1,00 (от 0,00 до +1,00)	1,00 (от 0,00 до +1,00)	
Минимальное значение	-1,00	-1,00	
Максимальное значение	+1,50	+1,00	

Внутригрупповой анализ с использованием Т-критерия Вилкоксона показал статистически значимый положительный сдвиг в экспериментальной группе ($Z = 2,197$; $p = 0,028$) и сдвиг на уровне тенденции в контрольной группе ($Z = 1,841$; $p = 0,066$). Однако при межгрупповом сравнении (U-критерий Манна–Уитни) значимых различий не обнаружилось: $U = 197,0$, $Z = 0,087$, $p = 0,931$. Размер эффекта ($r = 0,014$) оказался пренебрежимо малым.

Интерпретация. Отсутствие значимых межгрупповых различий объясняется ограничениями дизайна. Во-первых, малая выборка ($n=40$). Во-вторых, «потолочный эффект» — исходные баллы студентов были близки к максимуму. В-третьих, мы использовали неспециализированные инструменты для оценки успеваемости. И наконец, тренинг был слишком коротким — всего 7 дней.

Согласно метааналитическим обзорам, для устойчивых когнитивных изменений нужно минимум 4–6 недель [82; 89]. А метаанализ Дж. Сала и Ф. Гобе показывает: перенос эффекта с тренинга на реальные учебные достижения — одна из самых сложных задач. Она требует специального дизайна исследований [111].

В контексте педагогической психологии этот пилотный анализ выполняет вспомогательную роль. Он показывает, что дальше нужно более мощное, контролируемое исследование. В нём должна быть расширенная выборка — не менее 50–60 человек в группе. Нужны специализированные инструменты для оценки успеваемости. И более длительный период воздействия — не менее 4–6 недель. Как показано в исследованиях Н. Уинстоуна и Д. Карлесса [123] и О.Ю.

Елькиной [10; 11], перенос эффекта когнитивного тренинга на успеваемость требует не только самого тренинга, но и адаптации образовательной среды (дозирование нагрузки, гибкие форматы контроля, поддерживающая обратная связь).

Таким образом, данные пилотного анализа не позволяют сделать вывод ни о наличии, ни об отсутствии переноса эффекта когнитивного тренинга на академическую успеваемость. В контексте диссертации они подтверждают, что вопрос экологической валидности тренинга осознаётся автором и ставится в качестве перспективы дальнейших исследований, но не может быть решён на имеющемся материале. Выявленные корреляции между когнитивными показателями и успеваемостью указывают на потенциальную связь, требующую проверки в более строгом дизайне.

2.4. Выводы по Главе 2

Проведённое в Главе 2 эмпирическое исследование когнитивных затруднений студентов, перенесших COVID-19, и их влияния на учебную деятельность позволяет сформулировать следующие выводы.

1. У студентов, перенесших COVID-19, выявлены статистически значимые когнитивные затруднения по трём показателям.

По результатам сравнительного анализа с использованием U-критерия Манна–Уитни на выборке студентов ($n=104$) установлено, что студенты, перенесшие COVID-19, статистически значимо отличаются от контрольной группы по следующим показателям:

- **объём внимания (Вни_объем)** — ниже, чем в контрольной группе ($7,35 \pm 2,38$ балла против $8,22 \pm 1,91$ балла; $U = 994,0$; $p = 0,044$);
- **время экспозиции (ПНПЦ_Эксп)** — выше, чем в контрольной группе ($234,50 \pm 49,80$ мс против $211,20 \pm 44,10$ мс; $U = 508,0$; $p = 0,039$);
- **количество пропусков (ПНПЦ_пропуски)** — выше, чем в контрольной группе ($11,20 \pm 8,10$ против $6,12 \pm 4,80$; $U = 494,5$; $p = 0,041$).

По остальным показателям (скорость простой зрительно-моторной реакции, зрительная кратковременная память, рабочая память, количество ошибок в тесте ПНПЦ) статистически значимых различий между группами не выявлено ($p > 0,05$). Выявленный профиль затруднений характеризуется снижением процессуальных компонентов познавательной деятельности — объёма внимания и функциональной подвижности нервных процессов — при относительной сохранности показателей памяти и скорости сенсомоторных реакций, что согласуется с литературными данными о «синдроме когнитивной диссоциации» [67; 71; 119].

2. Когнитивные затруднения студентов, перенесших COVID-19, связаны с дезорганизацией учебной деятельности и снижением академической успеваемости.

Выявлены статистически значимые корреляции между когнитивными показателями и академической успеваемостью студентов: объём внимания ($p = 0,41$; $p < 0,01$), скорость обработки информации ($p = -0,38$; $p < 0,01$), рабочая память ($p = 0,35$; $p < 0,05$). Это подтверждает наличие системных педагогических барьеров, возникающих вследствие когнитивных затруднений, и обосновывает необходимость разработки специальных психолого-педагогических инструментов сопровождения.

3. Выявлены существенные различия в структуре взаимосвязей когнитивных показателей, копинг-стратегий и смысловых ориентаций у студентов, перенесших COVID-19, и студентов, не болевших инфекцией.

В группе переболевших студентов обнаружена тенденция к усилению поиска социальной поддержки при снижении показателей зрительной памяти (на предварительной подвыборке, $n=24$: $p = -0,76$; $p < 0,001$) и бегства-избегания ($p = -0,50$; $p < 0,05$). В группе не болевших эти связи отсутствуют; выявлена положительная связь планирования с объёмом внимания ($p = 0,52$; $p < 0,05$). Выявлены также корреляции когнитивных показателей со смысловыми ориентациями ($p = 0,34-0,46$; $p < 0,05$). Данные тенденции,

полученные на малой подвыборке, требуют проверки на расширенной выборке, но уже сейчас обосновывают необходимость включения психологического компонента в модель сопровождения, направленного на формирование адаптивных копинг-стратегий и поддержку осмысленности учебной деятельности.

4. Показатель объёма внимания обладает скрининговой пригодностью для выявления студентов группы риска.

ROC-анализ, проведённый на выборке студентов ($n=104$), показал, что объём внимания (Вни_объем) обладает приемлемой скрининговой пригодностью ($AUC = 0,736$; 95% ДИ: 0,63–0,84; $p < 0,05$). Оптимальный порог отсечения — ≤ 7 баллов (чувствительность 72%, специфичность 69%). Показатели памяти и нейродинамики самостоятельной диагностической ценности не имеют. Это позволяет использовать показатель объёма внимания для раннего выявления студентов группы риска в условиях образовательного процесса.

5. Субъективные жалобы студентов на когнитивные затруднения валидизируются объективными показателями.

Наиболее частыми жалобами студентов, перенесших COVID-19 (по данным анкетирования), являются астения (повышенная утомляемость) — 73–76%, снижение памяти — 47,8%, снижение зрения — 44,6%. Жалобы на астению сопровождаются снижением объёма внимания ($p = 0,021$) и замедлением сенсомоторных реакций ($p = 0,008$); жалобы на снижение памяти валидизируются снижением показателей зрительной памяти ($p = 0,002$ и $p = 0,003$). Это подтверждает валидность авторской анкеты как скринингового инструмента.

6. Пилотный анализ не выявил статистически значимого переноса эффекта краткосрочного тренинга на академическую успеваемость.

Внутригрупповой анализ показал значимый сдвиг в экспериментальной группе ($Z = 2,197$; $p = 0,028$), однако межгрупповое сравнение не выявило значимых различий ($U = 197,0$; $p = 0,931$). Отсутствие эффекта объясняется ограничениями дизайна: малый объём выборки, «потолочный эффект», короткая длительность тренинга. Данные пилотного анализа указывают на необходимость

дальнейших исследований с расширенной выборкой и более длительным курсом (4–6 недель).

7. Выявленный профиль когнитивных затруднений определяет мишени сопровождения для Главы 3.

На основании выявленного профиля (снижение объёма внимания, увеличение времени экспозиции и количества пропусков) сформулированы требования к **развивающему компоненту** модели психолого-педагогического сопровождения: включение упражнений на тренировку объёма внимания и нейродинамических параметров, обеспечение адаптивной сложности, включение метакогнитивного и психологического компонентов. Реализация данных мишеней с использованием цифровых инструментов (приложение Aita) представлена в Главе 3.

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОСТИНФЕКЦИОННЫМИ КОГНИТИВНЫМИ ЗАТРУДНЕНИЯМИ

3.1. Модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями

Логика и структура модели

Разработанная модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями базируется на интеграции трех методологических подходов, обоснованных в Главе 1: деятельностного (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин), нейропсихологического (А.Р. Лурия, Т.В. Ахутина) и биопсихосоциального (G. Engel). Каждый подход задаёт логику и содержание одного или нескольких компонентов модели. Благодаря этому модель получается внутренне непротиворечивой и теоретически обоснованной.

Модель включает четыре взаимосвязанных компонента.

Первый — диагностический. Он нужен, чтобы построить индивидуальный профиль когнитивных ресурсов и затруднений студента. Этот компонент опирается на нейропсихологический подход.

Второй — развивающий. Это цифровой инструмент для реализации программ развития когнитивных функций. Его основа — деятельностный подход.

Третий — психологический. Его задача — восстановить субъектную позицию студента в учебной деятельности. Здесь мы опираемся на биопсихосоциальный подход.

Четвёртый — образовательный. Он адаптирует образовательную среду под когнитивные возможности студентов. В его основе — деятельностный и биопсихосоциальный подходы.

Взаимодействие компонентов строится как «цифровая петля обратной связи». Это выглядит так: сначала диагностика, затем персонализированная

программа, потом мониторинг динамики, и наконец — коррективная программа. Структура модели показана на Рисунке 8.

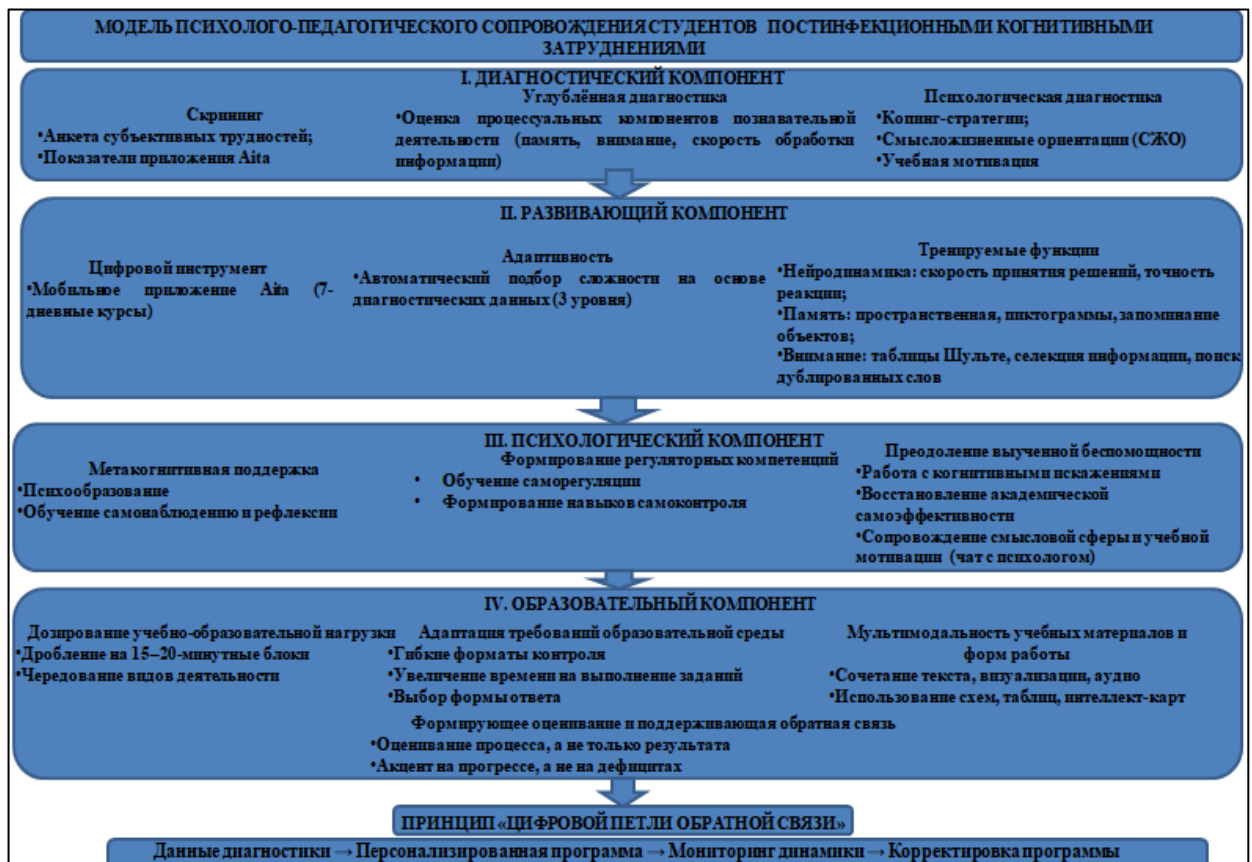


Рисунок 8 — Модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в условиях цифровой образовательной среды

Примечание: Рисунок отражает взаимосвязь четырёх компонентов модели и принцип цифровой петли обратной связи».

Диагностический компонент

Теоретическое обоснование. Диагностический компонент опирается на нейропсихологический подход А.Р. Лурия и его развитие в образовательной практике Т.В. Ахутиной [3; 21].

В этом подходе любые когнитивные затруднения рассматриваются через синдромный анализ. Это значит: нарушение отдельной функции мы понимаем только в контексте всей функциональной системы.

В педагогической психологии задача диагностики — не медицинский диагноз. Она в том, чтобы выявить зону актуального и ближайшего развития когнитивных функций студента. Это станет основой для индивидуализации образовательного процесса.

Согласно Выготскому, обучение должно опираться на зону ближайшего развития [8]. Для студентов с постинфекционными затруднениями это означает: диагностика должна выявлять не только дефициты, но и сохраненные звенья. На них можно опереться в процессе сопровождения.

А.В. Микляева подчёркивает: психологическая диагностика в образовании должна быть нацелена не столько на дефициты, сколько на ресурсы и зоны развития [22]. Это полностью совпадает с логикой нашего исследования. Для нас диагностика — не самоцель, а основа для персонализации.

Структура диагностического компонента. Диагностический компонент включает три уровня:

1. **Скрининг** — здесь мы выявляем студентов группы риска. Для этого используем два инструмента. Первый — анкета субъективных трудностей (самоотчёт о когнитивных затруднениях в учёбе). Второй — показатели мобильного приложения Aita (время реакции, количество ошибок, динамика утомления).

2. **Углубленная диагностика** — здесь мы оцениваем процессуальные компоненты познавательной деятельности с помощью комплекса РФК. Мы измеряем:

- объём внимания (Вни_объем);
- концентрацию внимания (Вни_кон_В, Вни_кон_П);
- скорость обработки информации (ПЗРЦ_М, СЗРЦ_М);
- рабочую память (Пам_опер);
- функциональную подвижность нервных процессов (ПНПЦ_ошибок, ПНПЦ_пропуски, ПНПЦ_Эксп).

3. **Психологическая диагностика** — оценка личностных и регуляторных ресурсов учебной деятельности:

- копинг-стратегии (опросник Р. Лазаруса) [18; 90];
- смысловые ориентации (тест СЖО Д.А. Леонтьева) [20];
- учебная мотивация и самооффективность [58].

Результат диагностического компонента. Результатом является **индивидуальный когнитивный профиль студента**, который включает:

- количественные показатели по каждому диагностическому параметру;
- качественную характеристику структуры когнитивных затруднений (синдром когнитивной диссоциации при его наличии);
- выявление сохранных звеньев, которые могут служить компенсаторной основой;
- рекомендации по персонализации развивающей программы и адаптации образовательного процесса.

Развивающий компонент

Теоретическое обоснование. Развивающий компонент базируется на деятельностном подходе и, прежде всего, на теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина [9]. Согласно данной теории, любое умственное действие должно быть первоначально выполнено во внешней, материализованной форме и лишь затем, по мере усвоения, переведено во внутренний, умственный план. Эффективность использования цифровых инструментов для когнитивной реабилитации подтверждается результатами исследований, проведённых на клинических выборках пациентов с когнитивными нарушениями различного генеза [45; 46].

В цифровой образовательной среде мобильное приложение — это не просто хранилище заданий. Оно становится активным «психологическим орудием», которое помогает процессу интериоризации и создаёт условия для восстановления ослабленной функции [88].

Д. Ифенталер показал: цифровые образовательные среды, построенные на адаптивности и обратной связи, могут выполнять те же функции, что и педагог или тьютор в традиционном обучении [87; 88].

Э.Ф. Зеер показал: профессиональное развитие личности неразрывно связано с динамикой когнитивных ресурсов [13]. Для студентов с постинфекционными затруднениями это особенно актуально.

Структура развивающего компонента

Развивающий компонент реализован в мобильном приложении Aita (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024685964) [40]. В нём три модуля. Каждый модуль тренирует конкретные когнитивные функции — те, которые мы в Главе 2 выделили как наиболее уязвимые при постинфекционных состояниях.

Модуль 1. «Нейродинамика»

Этот модуль тренирует скорость принятия решений и точность сенсомоторной реакции. Его теоретическая основа — концепция функциональной подвижности нервных процессов [21].

Мы включили его, потому что в Главе 2 обнаружили: у студентов, перенесших COVID-19, замедлены сенсомоторные реакции.

Как это работает? Студенту показывают изображения. Они либо соответствуют заданной теме, либо нет. Нужно как можно быстрее нажать «ДА» или «НЕТ». Если ответ правильный — скорость предъявления растёт. Если ошибка или пропуск — скорость падает.

Модуль 2. «Память»

Этот модуль тренирует рабочую и зрительную кратковременную память. В нём три подраздела.

Первый — **«Пространственная память»**. Нужно запомнить, где на поле 3×3 окрашены клетки. Количество объектов постепенно увеличивается.

Второй — **«Пиктограммы»**. Сначала студент запоминает 8 карточек из 20, а затем узнаёт их среди других.

Третий — **«Запоминание объектов»**. Карточки нужно запоминать последовательно, избегая повторного выбора.

Теоретическая основа модуля — модель рабочей памяти А. Бэддели [57]. Мы включили его, потому что в Главе 2 обнаружили: у студентов, перенесших COVID-19, снижена зрительная кратковременная память.

Модуль 3. «Внимание»

Этот модуль тренирует объём, концентрацию и переключение внимания. В нём три подраздела.

Первый — **«Таблицы Шульте»**. Нужно последовательно найти числа от 1 до 25.

Второй — **«Селекция информации»**. Студент следит за перемещением одного объекта среди нескольких.

Третий — **«Поиск дублированных слов»**. Нужно найти пары одинаковых слов среди множества.

Теоретическая основа модуля — ресурсные модели внимания [106]. Мы включили его, потому что в Главе 2 обнаружили: у студентов, перенесших COVID-19, снижен объём внимания.

У каждого модуля три уровня сложности: лёгкий, умеренный и сложный. Переход между ними происходит автоматически — в зависимости от того, насколько успешно студент справляется с заданиями. Так мы реализуем принципы индивидуализации и адаптивности.

Как работает адаптивный подбор сложности

- Система меняет сложность заданий в зависимости от того, насколько успешно студент их выполняет. Это нужно, чтобы избежать двух проблем: слишком трудные задания вызывают фрустрацию, а слишком лёгкие не дают прогресса.

- *Пример из модуля «Нейродинамика».* Если студент отвечает правильно, время предъявления следующего стимула сокращается — до минимального порога 900 мс. Если ошибка или пропуск — время увеличивается.

- *Пример из модуля «Память»:* при правильном ответе количество запоминаемых объектов увеличивается; при ошибке — остается на том же уровне или уменьшается.

- *Пример из модуля «Внимание»:* при успешном выполнении время на поиск уменьшается на 10 секунд; при невыполнении — добавляется 10 секунд.

Данный алгоритм реализует принцип индивидуализации, обеспечивая нахождение каждого студента в его зоне ближайшего развития [8].

Связь развивающего компонента с образовательным процессом. Развивающий компонент не является изолированной тренировкой, а частью целостного психолого-педагогического сопровождения. Тренировка скорости обработки информации направлена на компенсацию замедления познавательных процессов; тренировка рабочей памяти — на улучшение удержания и манипуляции информацией; тренировка внимания — на повышение концентрации и устойчивости внимания. Как показано в работах О.Ю. Елькиной [10; 11], эффективность обучения зависит от организации образовательного процесса, учитывающей индивидуальные особенности обучающихся.

Психологический компонент

Теоретическое обоснование. Психологический компонент базируется на биопсихосоциальном подходе Дж. Энгель [72] и теориях самоэффективности А. Бандуры [58] и выученной беспомощности М. Селигмана [115]. Учёт социально-психологических факторов адаптации студентов в образовательной среде, представленный в работах А.А. Реана и Я.Л. Коломинского [31], позволяет дополнить данную модель пониманием роли межличностного взаимодействия в процессе психолого-педагогического сопровождения.

Согласно теории самоэффективности, восстановление веры студента в свои когнитивные возможности является необходимым условием возвращения к полноценной учебной деятельности. Теория выученной беспомощности объясняет, почему постоянные академические неудачи, вызванные истощаемостью процессуальных функций, могут привести к отказу от попыток их преодоления и формированию пассивной позиции в учебной деятельности.

Как показано в работах М.С. Яницкого [53], адаптация студентов к вузу зависит от их способности к саморегуляции и осмыслению учебной деятельности. При постинфекционных когнитивных затруднениях эта способность снижается,

что требует специальной метакогнитивной и психологической поддержки. Теория аттенионального контроля М.В. Эйзенка с соавторами [74] объясняет, почему тревога и стресс усугубляют когнитивные затруднения при постковидном синдроме: тревога «захватывает» ресурсы внимания, снижая эффективность тормозного контроля и ухудшая переработку информации. Разрыв этого цикла требует целенаправленного психолого-педагогического вмешательства.

Структура психологического компонента. Психологический компонент включает следующие направления:

1. **Метакогнитивная поддержка** — обучение студентов пониманию своих когнитивных процессов, стратегиям самонаблюдения и саморегуляции. Как показано в работах Дж. Флавелла [76] и Д.С. Флера с соавторами [77], метакогнитивная осведомленность является необходимым условием саморегуляции познавательной деятельности. Согласно теории самоопределения [97], развитие навыков саморегуляции и осознанности в отношении собственных когнитивных процессов способствует укреплению воспринимаемой компетентности и внутренней учебной мотивации, что особенно важно в условиях постинфекционного когнитивного дефицита.

2. **Психообразование** — разъяснение временного и флуктуирующего характера постинфекционных когнитивных затруднений, что снижает тревогу и противодействует выученной беспомощности [115].

3. **Обучение когнитивной реоценке** — техника, позволяющая переформулировать негативные автоматические мысли о своей когнитивной несостоятельности в более реалистичные утверждения о процессе восстановления. Данная техника является одним из ключевых компонентов когнитивно-поведенческой терапии [59] и, как показано в исследованиях, эффективна для регуляции эмоциональных состояний и повышения осознанности. Техники когнитивной реоценки, интегрированные в цифровой формат [100], показывают сопоставимую эффективность с очными форматами работы.

4. **Формирование адаптивных копинг-стратегий** — как показано в исследовании И.С. Морозовой и Е.А. Панасенко [23], у студентов с

неадаптивными копинг-стратегиями наблюдаются более низкие показатели академической успеваемости и более высокий уровень психологического дистресса. Работа по формированию проблемно-ориентированных стратегий совладания является необходимым компонентом сопровождения.

Формы реализации. Психологическая поддержка реализуется через:

- встроенный чат с психологом в приложении Aita, который предоставляет пользователю мотивационную поддержку и обучение стратегиям самонаблюдения;
- индивидуальные и групповые консультации в рамках психологической службы образовательного учреждения;
- психообразовательные беседы о природе когнитивных затруднений и механизмах нейропластичности.

Образовательный компонент

Теоретическое обоснование. Образовательный компонент является педагогическим ядром модели. Он базируется на работах О.Ю. Елькиной [10; 11], посвященных педагогическому сопровождению учебной деятельности, и на ценностно-смысловой парадигме педагогической психологии, разработанной А.В. Серым и М.С. Яницким [54].

Согласно данным исследованиям, успешность обучения в вузе зависит не только от содержания, но и от форм организации учебного процесса. Дозирование нагрузки, мультимодальность предъявления материала и поддерживающая обратная связь — это конкретные педагогические инструменты, которые позволяют сохранить качество образования при снижении когнитивных ресурсов студента.

В работах А.В. Серого и М.С. Яницкого [54] показано, что ценностно-смысловая регуляция учебной деятельности возможна только при условии, что образовательная среда учитывает актуальное состояние когнитивной сферы обучающегося. Это означает, что адаптация образовательного процесса должна быть не эпизодической, а системной.

Структура образовательного компонента. Образовательный компонент включает следующие направления:

1. Дозирование когнитивной нагрузки:

- дробление учебного материала на небольшие смысловые блоки (15–20 минут);
- чередование разных видов деятельности;
- предоставление возможности делать перерывы;
- снижение объема заданий на самостоятельную работу с возможностью их выполнения по частям;
- предоставление кратких конспектов-схем, структурирующих материал.

2. Адаптация требований образовательной среды к индивидуальному темпу деятельности студента:

- гибкие дедлайны с возможностью сдачи работ по частям;
- возможность выбора формы ответа (устный/письменный/цифровой);
- увеличение времени на выполнение контрольных заданий;
- учет индивидуального темпа работы студента при оценке.

3. Мультимодальность учебных материалов:

- сочетание текстовых, визуальных и аудио-форматов;
- использование схем, таблиц, интеллект-карт для структурирования информации;
- вариативность форм контроля (устный, письменный, в цифровой среде);
- компенсация дефицита в одной модальности за счет сохранных функций в других.

4. Формирующее оценивание и поддерживающая обратная связь:

- А) оценивание процесса, а не только результата;
- Б) акцент на прогрессе, а не на дефицитах;
- В) предоставление конкретных рекомендаций по улучшению, а не только указания на ошибки.

Г) Как показано в работах Н. Уинстоун и Д. Карлесс [110], формирующее оценивание способствует развитию саморегуляции и учебной мотивации.

Эти рекомендации основаны на принципах универсального дизайна обучения [95] и доказательно-обоснованной практики обратной связи [84; 123].

Теоретические основания модели (схема)

Взаимосвязь методологических подходов и компонентов модели наглядно представлена на Рисунке 9.

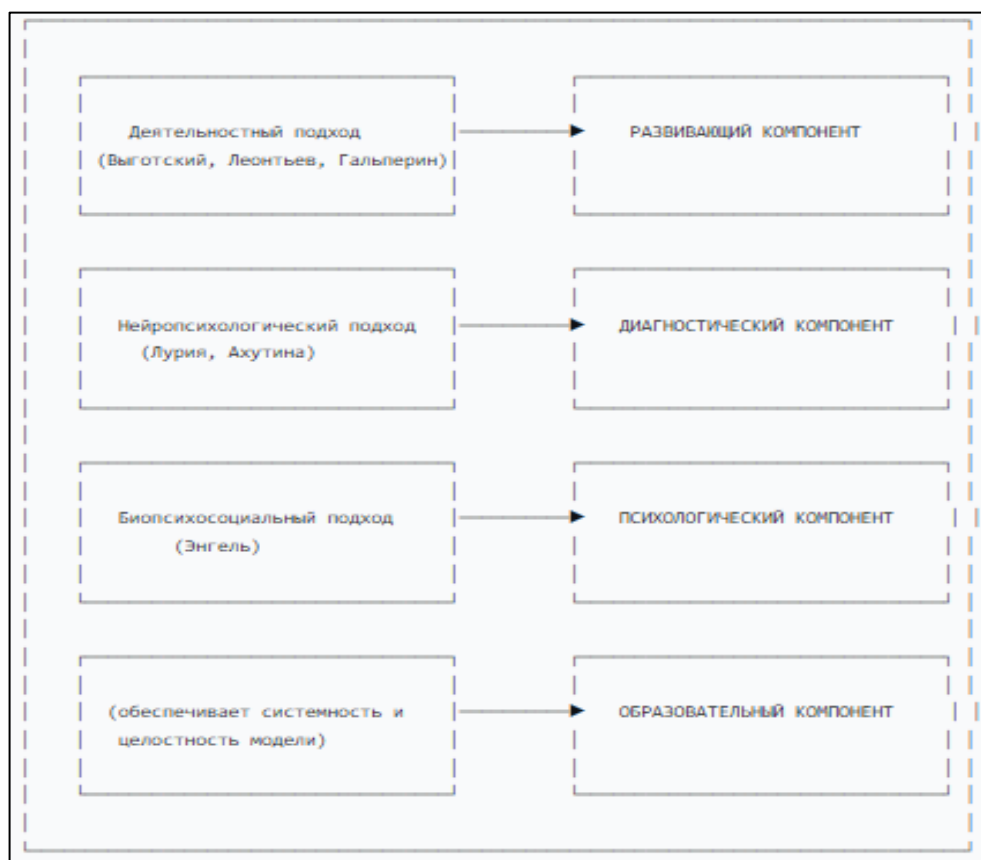


Рисунок 9 — Теоретические основания модели психолого-педагогического сопровождения

Примечание: Рисунок отражает взаимосвязь трех методологических подходов (деятельностного, нейропсихологического и биопсихосоциального) и четырех компонентов модели (диагностического, развивающего, психологического и образовательного).

Этапы реализации модели

Реализация модели осуществляется в три этапа:

Этап 1. Адаптационно-диагностический этап (1–2 недели)

- Скрининг когнитивных затруднений (анкета, показатели Aita).

- Углубленная диагностика (РФК, психологическое тестирование).
- Формирование индивидуального когнитивного профиля.
- Информирование студента о результатах диагностики и плане сопровождения.

• Роли специалистов: психолог-диагност проводит тестирование и интерпретирует результаты; тьютор координирует запись на диагностику и проводит первичное консультирование.

Этап 2. Основной (развивающий) этап (6–8 недель)

- Курс когнитивных тренировок в приложении Aita (7-дневные циклы с возможностью повторения).
- Психологическое сопровождение (консультации, метакогнитивная поддержка).
- Промежуточный мониторинг динамики (анализ цифрового следа).
- Адаптация образовательного процесса (рекомендации преподавателям).
- Роли специалистов: психолог проводит регулярные (1 раз в неделю) консультации и отслеживает динамику; тьютор взаимодействует с преподавателями-предметниками для учета рекомендаций.

Этап 3. Контрольно-обобщающий этап (1–2 недели)

- Итоговая диагностика (повторное тестирование).
- Анализ динамики когнитивных показателей, копинг-стратегий и учебной успеваемости.
- Формулировка рекомендаций для дальнейшего обучения.
- Обратная связь с преподавателями и администрацией.
- Роли специалистов: психолог проводит повторное тестирование и составляет заключение; тьютор организует обратную связь с преподавателями и администрацией.

Критерии эффективности модели

Критерии эффективности модели сгруппированы по психолого-педагогическим условиям, выделенным в параграфе 1.3, и операционализированы

через конкретные показатели и инструменты измерения, данные представлены в Таблице 18.

Таблица 18 — Критерии эффективности модели психолого-педагогического сопровождения

Условие	Критерий	Методика измерения	Порог положительной динамики
Дозирование когнитивной нагрузки	Снижение времени реакции при сохранении или уменьшении количества ошибок	ПНПЦ_время, ПНПЦ_ошибок (РФК, Aita)	Уменьшение времени на $\geq 10\%$ от исходного при ошибках $\leq$ базового уровня
Адаптивность процесса решения когнитивных задач	Увеличение количества пройденных уровней сложности	Цифровой след Aita (логи уровней)	Переход на следующий уровень сложности хотя бы в одном модуле
Мультимодальность предлагаемых заданий	Улучшение не менее чем в двух модальностях (зрительной, вербальной, пространственной)	Пз_числа, Пз_слова, пространственная память, таблицы Шульце (РФК, Aita)	Сдвиг $\geq 0,5$ SD от исходного по каждому показателю
Поддержка развития метакогнитивного потенциала	Снижение доли неадаптивных копинг-стратегий; повышение адаптивных	Опросник копинг-стратегий Р. Лазаруса [77]	Статистически значимое повышение шкал «Планирование решения проблем» и «Положительная переоценка»; снижение «Бегство-избегание»
Психологическая безопасность	Снижение субъективных жалоб на когнитивные трудности	Авторская анкета функциональных затруднений; самоотчет	Уменьшение количества жалоб на ≥ 1 категорию при итоговом опросе
<i>Примечание:</i> Таблица составлена автором.			

Резюме по подглаве 3.1

Модель, которую мы разработали, опирается на несколько ключевых оснований.

Во-первых, она теоретически обоснована через интеграцию трёх подходов: деятельностного, нейропсихологического и биопсихосоциального (Рисунок 9).

Во-вторых, она включает четыре взаимосвязанных компонента — диагностический, развивающий, психологический и образовательный. У каждого из них есть чёткое теоретическое обоснование и конкретные показатели (Рисунок 8).

В-третьих, модель реализует выделенные психолого-педагогические условия: дозирование нагрузки, адаптивность, мультимодальность, поддержку метакогнитивного потенциала и психологическую безопасность.

В-четвёртых, она обеспечивает системный подход к сопровождению: диагностику, развивающую работу, психологическую поддержку и адаптацию образовательного процесса.

И наконец, у модели есть чёткие критерии эффективности (Таблица 18). Они позволяют оценить, насколько результативным было сопровождение.

Модель является теоретической основой для эмпирической апробации развивающего компонента, представленной в параграфах 3.2–3.3, и содержательной характеристики модели в контексте полученных результатов, представленной в параграфе 3.4.

3.2. Реализация развивающего компонента модели с помощью цифровых мобильных приложений

Обоснование структуры развивающего компонента

Как было показано в параграфе 2.2, у студентов, перенесших COVID-19, выявлены устойчивые когнитивные затруднения, проявляющиеся в снижении объема внимания, замедлении скорости обработки информации, снижении рабочей памяти и напряженности нейродинамических процессов. Данный

профиль дефицита определяет конкретные мишени развивающего воздействия, реализуемого через мобильное приложение Aita.

В соответствии с теоретическими основаниями, изложенными в параграфах 1.1–1.3 и 3.1, развивающий компонент модели строится на следующих принципах:

1. **Принцип поэтапного формирования умственных действий** (П.Я. Гальперин) [9]: каждое упражнение выстроено как переход от внешней, материализованной формы к внутреннему умственному действию через три уровня сложности.

2. **Принцип индивидуализации** (Л.С. Выготский) [8]: сложность заданий автоматически подстраивается под текущий уровень когнитивных ресурсов студента, что соответствует концепции зоны ближайшего развития.

3. **Принцип мультимодальности** (Р.Э. Мэйер) [95; 96]: упражнения задействуют разные сенсорные каналы (зрительный, вербальный, пространственный), что позволяет компенсировать дефициты в одной модальности за счет сохраненных функций в другой.

4. **Принцип метакогнитивной поддержки** (Дж. Флавелл) [76]: встроенная система обратной связи и чат с психологом направлены на формирование навыков самонаблюдения и саморегуляции.

5. **Принцип психологической безопасности**: безоценочная обратная связь, отсутствие публичных рейтингов, поощрительные сообщения снижают тревожность и создают условия для устойчивой мотивации.

Структура и тренируемые функции в приложении Aita

Мобильное приложение Aita (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024685964) разработано для диагностики и краткосрочной когнитивной активации студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Приложение реализовано на языке JavaScript для мобильных устройств с операционной системой Android версии 8.0 и выше.

Интерфейс приложения представлен на Рисунке 10. *Примеры упражнений из тренинга приведены в Приложении В (Рисунок В.1).*

Приложение включает **три модуля**, каждый из которых направлен на тренировку конкретных когнитивных функций, выделенных в Главе 2 как наиболее уязвимые при постинфекционных состояниях. База данных программы «Aita» зарегистрирована в установленном порядке [39].

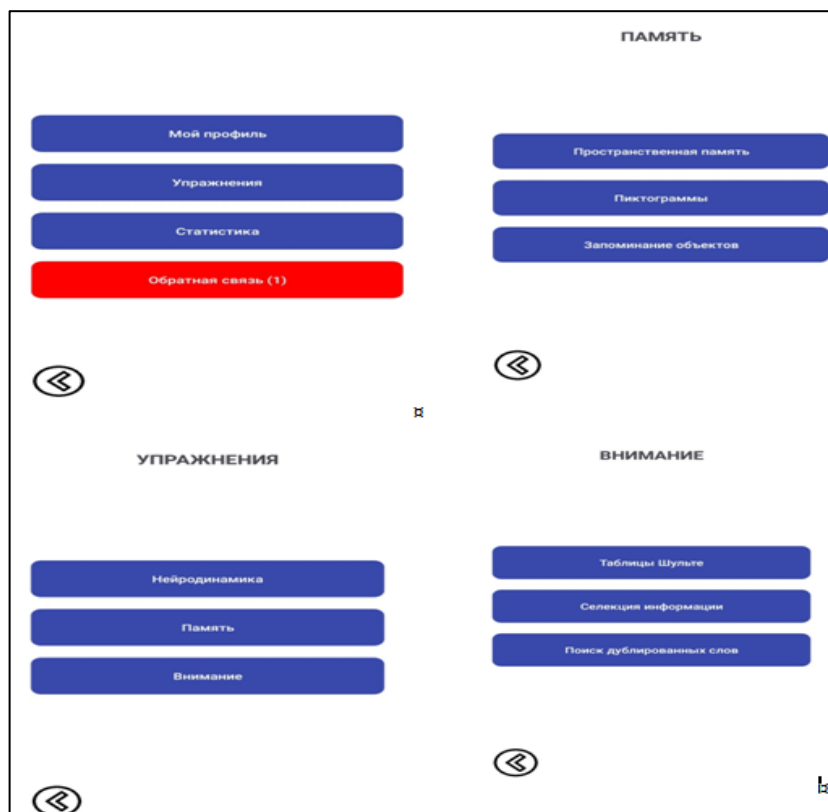


Рисунок 10 — Интерфейс мобильного приложения Aita

Примечание: Примеры упражнений из тренинга приведены в Приложении В (Рисунок В.1).

Модуль 1. «Нейродинамика» — тренировка скорости принятия решений и точности сенсомоторной реакции.

- **Теоретическое обоснование:** концепция функциональной подвижности нервных процессов (А.Р. Лурия) [21].
- **Связь с выявленным дефицитом:** в Главе 2 выявлено замедление сенсомоторных реакций у студентов, перенесших COVID-19 (ПЗРЦ_М, $p < 0,05$).

- **Описание упражнения:** студенту предъявляются изображения, соответствующие или не соответствующие заданной теме. Необходимо как можно быстрее нажать «ДА» или «НЕТ». При правильном ответе скорость предъявления увеличивается, при ошибке или пропуске — уменьшается.

Модуль 2. «Память» — тренировка рабочей и зрительной кратковременной памяти (три подраздела):

- **«Пространственная память»** — запоминание расположения окрашенных клеток на поле 3×3 с постепенным увеличением количества запоминаемых объектов.

- **«Пиктограммы»** — запоминание 8 карточек из 20 с последующим их узнаванием.

- **«Запоминание объектов»** — последовательное запоминание карточек с избеганием повторного выбора.

- **Теоретическое обоснование:** модель рабочей памяти А. Бэддели [57].

- **Связь с выявленным дефицитом:** в Главе 2 выявлено снижение зрительной кратковременной памяти у студентов, перенесших COVID-19 (Пз_числа, Пз_слова, $p < 0,05$), и корреляция рабочей памяти с успеваемостью ($\rho = 0,35$; $p < 0,05$).

Модуль 3. «Внимание» — тренировка объема, концентрации и переключения внимания (три подраздела):

- **«Таблицы Шульте»** — последовательный поиск чисел от 1 до 25.

- **«Селекция информации»** — слежение за перемещением одного объекта среди нескольких.

- **«Поиск дублированных слов»** — поиск пар одинаковых слов среди множества.

- **Теоретическое обоснование:** ресурсные модели внимания (М.И. Познер, С.Э. Петерсен) [106].

- **Связь с выявленным дефицитом:** в Главе 2 выявлено снижение объема внимания у студентов, перенесших COVID-19 (Вни_объем, $p < 0,05$), и его

корреляция с успеваемостью ($\rho = 0,41$; $p < 0,01$). ROC-анализ показал скрининговую пригодность показателя объема внимания ($AUC = 0,736$).

- Каждый модуль имеет **три уровня сложности** (легкий, умеренный, сложный), переход между которыми осуществляется автоматически на основе успешности выполнения заданий, что реализует **принцип индивидуализации и адаптивности**.

Характеристика выборки для апробации развивающего компонента. Апробация развивающего компонента модели проводилась в 2024–2026 гг. на независимой выборке ($n = 110$), не пересекающейся с выборкой Главы 2. Состав выборки представлен в Таблице 19.

Таблица 19 — Характеристика выборки апробации развивающего компонента ($n=110$)

Характеристика	Значение
Общее количество участников	110
Средний возраст ($M \pm SD$), лет	$26,8 \pm 12,4$
Пол: мужчины / женщины, n (%)	16 (14,5%) / 94 (85,5%)
Статус COVID+: да / нет, n (%)	58 (52,7%) / 52 (47,3%)
Наличие субъективных жалоб: да / нет, n (%)	52 (47,3%) / 58 (52,7%)
Студенты / взрослые (педагоги), n (%)	79 (71,8%) / 31 (28,2%)

Критерии включения:

- Возраст от 17 до 55 лет.
- Перенесенный COVID-19 не менее чем за 6 месяцев до исследования (для группы COVID+) либо отсутствие заболевания (для группы COVID–).
- Согласие на участие в исследовании.
- Статус студента или педагога.

Критерии исключения:

- Диагностированные психические заболевания.
- Черепно-мозговые травмы в анамнезе.
- Прием психофармакологических препаратов на момент исследования.
- Некорригированные сенсорные затруднения.
- Участники, не прошедшие минимум 6 из 7 тренировочных сессий (исключены из анализа, что позволило сохранить 110 из 117 первично включенных).

В соответствии с задачами исследования, участники были разделены на подгруппы для сравнительного анализа:

- **COVID+ vs COVID–** (по факту перенесенного заболевания);
- **с жалобами vs без жалоб** (по данным самоотчета);
- **студенты vs взрослые** (по профессиональному статусу).

Валидизация мобильного приложения Aita

Валидизация приложения Aita проводилась в несколько этапов:

1. **Экспертная оценка.** Приложение было представлено трем экспертам: двум докторам психологических наук (специалистам в области клинической и педагогической психологии) и одному кандидату психологических наук (специалисту в области психофизиологии). Эксперты оценили соответствие содержания упражнений заявленным когнитивным функциям, понятность инструкций и релевантность уровней сложности. По результатам были уточнены формулировки инструкций и скорректированы временные параметры.

2. **Пилотажное исследование.** На выборке из 40 человек (не входивших в основную выборку) проверялись понятность интерфейса, временные параметры выполнения заданий и адаптивность алгоритмов. По результатам были скорректированы временные интервалы предъявления стимулов в упражнении «Нейродинамика».

3. **Внутренняя согласованность.** α -Кронбаха составила: раздел «Нейродинамика» — 0,84; раздел «Память» — 0,79; раздел «Внимание» — 0,82.

4. **Ретестовая надежность** (интервал 7 дней, $n=20$) составила $\rho = 0,71–0,89$.

5. **Конструктивная валидность.** Подтверждена корреляциями с показателями PFK ($\rho = 0,52-0,71$; $p < 0,01$).

Процедура проведения тренинга

Участники проходили **7-дневный курс** когнитивных тренировок в приложении Aita.

- **Первый день** был диагностическим (выполнение всех упражнений для фиксации исходного уровня).
- **В последующие шесть дней** участники выполняли полный цикл упражнений из всех трех модулей один раз в сутки. Допускалось фрагментировать ежедневную сессию на несколько коротких подходов и пропускать не более одной тренировки в неделю.

Длительность ежедневной сессии: 5–15 минут, что соответствует рекомендациям Всемирной организации здравоохранения по организации активности для лиц с постковидным синдромом [124], а также предотвращает когнитивную перегрузку [62; 123].

Структура каждой тренировки

Каждая тренировка состоит из трёх частей.

Первая — **разминка** (1–2 минуты). Студент выполняет упражнения на лёгком уровне.

Вторая — **основная часть** (10–12 минут). Здесь упражнения выполняются на том уровне, который алгоритм подобрал автоматически.

Третья — **завершение** (1–2 минуты). Студент смотрит обратную связь о своём прогрессе.

Как работает адаптивный подбор сложности

Система меняет сложность в зависимости от успешности выполнения. Это помогает избежать двух проблем: слишком трудные задания вызывают фрустрацию, слишком лёгкие не дают прогресса.

Вот как это выглядит в разных модулях.

В «**Нейродинамике**» правильный ответ сокращает время предъявления следующего стимула (до 900 мс). Ошибка или пропуск — время увеличивается.

В «Памяти» (подраздел «Пространственная память») правильный ответ увеличивает количество запоминаемых объектов. При ошибке количество остаётся тем же или уменьшается.

В «Внимании» (подраздел «Поиск дублированных слов») успешное выполнение уменьшает время поиска на 10 секунд. При невыполнении — добавляется 10 секунд.

Такой алгоритм обеспечивает индивидуализацию: каждый студент работает в своей зоне ближайшего развития [8].

Обратная связь и поддержка метакогнитивного потенциала

В приложении есть встроенная система обратной связи. Она позволяет пользователям решать несколько задач.

Можно отправить сообщение разработчикам — если возникли технические проблемы или ошибки. Можно задать вопрос по выполнению конкретных упражнений. Можно получить консультацию психолога по вопросам, связанным с тренировками. И наконец, можно оставить отзыв о работе приложения или предложить, как его улучшить.

Обратная связь решает не только технические задачи. Она создаёт эффект присутствия специалиста. А для студентов с когнитивными затруднениями это особенно важно — они часто испытывают тревогу и неуверенность, когда работают самостоятельно.

В рамках психологического компонента модели (параграф 1.4) чат с психологом даёт студентам несколько возможностей.

Первая — обучение самонаблюдению и интерпретации. Психолог помогает понять, что означают изменения в показателях и как это связано с учебой.

Вторая — техники саморегуляции. Это дыхательные упражнения и релаксация — чтобы снизить тревожность и справляться со стрессом.

Третья — психообразовательные беседы. Студенту объясняют природу когнитивных затруднений и механизмы нейропластичности. Это помогает снизить тревогу и противостоять выученной беспомощности [116].

Четвёртая — мотивационная поддержка. Психолог помогает преодолевать фрустрацию и поддерживать интерес к тренировкам и учёбе.

Связь с образовательным процессом

Развивающий компонент модели, реализуемый через приложение Aita, является не изолированной тренировкой, а частью целостного психолого-педагогического сопровождения студентов в образовательном процессе.

Как показано в работах О.Ю. Елькиной [10; 11], эффективность обучения зависит от организации образовательного процесса, учитывающей индивидуальные особенности обучающихся. Тренинг в Aita не заменяет учебную деятельность, а создает условия для восстановления когнитивных ресурсов, необходимых для ее успешного осуществления.

Связь с учебной деятельностью студентов:

- Тренировка **скорости обработки информации** (модуль «Нейродинамика») направлена на компенсацию замедления познавательных процессов, что позволяет студенту успевать за темпом лекции и быстрее перерабатывать учебный материал.
- Тренировка **рабочей памяти** (модуль «Память») направлена на улучшение удержания и манипуляции информацией, что необходимо для понимания сложных текстов, решения многошаговых задач и участия в дискуссиях.
- Тренировка **внимания** (модуль «Внимание») направлена на повышение концентрации и устойчивости внимания. Она помогает студенту работать с большими объёмами информации и меньше отвлекаться.

Место развивающего компонента в целостной модели

- Развивающий компонент (приложение Aita) — второй в нашей модели сопровождения (см. Рисунок 8 и Рисунок 9 в параграфе 3.1). Он тесно связан с другими компонентами.
- **С диагностическим** — через данные диагностики. PFK, цифровой след Aita и анкета жалоб определяют исходный уровень и мишени для работы.

- **С психологическим** — через встроенный чат с психологом. Он обеспечивает метакогнитивную поддержку и помогает формировать адаптивные копинг-стратегии.
- **С образовательным** — результаты тренинга используются для того, чтобы преподаватели адаптировали нагрузку и формы работы.
- Так развивающий компонент не существует сам по себе. Он часть единой системы сопровождения, которая работает системно — компенсирует и развивает когнитивные функции студентов с постинфекционными затруднениями.

3.3. Анализ эффективности развивающего компонента модели

Обоснование анализа

В параграфе 3.2 была описана реализация развивающего компонента модели психолого-педагогического сопровождения на основе мобильного приложения Aita. Задача данного параграфа — оценить эффективность данного компонента на основе анализа динамики когнитивных показателей студентов до и после 7-дневного курса тренировок. Как было показано в Главе 2, у студентов, перенесших COVID-19, выявлены устойчивые когнитивные затруднения, проявляющиеся в снижении объема внимания, замедлении скорости обработки информации, снижении рабочей памяти и напряженности нейродинамических процессов. В соответствии с теоретическими основаниями модели (Глава 1), **включение в модель сопровождения тренировки данных функций** должно приводить к статистически значимому улучшению показателей познавательной деятельности студентов.

Для оценки эффективности развивающего компонента используется **сравнительный анализ** показателей до и после тренинга с выделением подгрупп (COVID+ vs COVID–; студенты vs взрослые; с жалобами vs без жалоб), что позволяет оценить **специфичность** эффекта для различных категорий участников образовательного процесса.

Динамика когнитивных показателей после 7-дневного курса (n = 110)

Для оценки изменений применялся **Т-критерий Вилкоксона** для связанных выборок, так как распределение показателей отличалось от нормального. Результаты представлены в Таблице 20.

Таблица 20 — Динамика когнитивных показателей после 7-дневного курса (n=110)

Показатель	М до	М после	р	г (размер эффекта)
ПНПЦ_время (с)	29,82	23,55	< 0,001	0,76
ПНПЦ_Эксп (с)	0,87	0,74	< 0,001	0,74
ПНПЦ_ошибок	3,36	3,11	0,820	—
Пространственная память (уровни)	6,02	6,00	< 0,001	0,87
Таблицы Шульте (с)	35,93	28,50	< 0,001	0,55
Поиск дублированных слов (выиграно)	3,31	3,73	0,002	0,55
<i>Примечание:</i> г — Размер эффекта (коэффициент корреляции).				

Зафиксирована статистически значимая положительная динамика по большинству показателей:

- **ПНПЦ_время** (время выполнения теста на функциональную подвижность нервных процессов) сократилось с 29,82 до 23,55 секунд ($p < 0,001$, $r = 0,76$ — **большой эффект**).
- **ПНПЦ_Эксп** (среднее время экспозиции стимула) сократилось с 0,87 до 0,74 секунд ($p < 0,001$, $r = 0,74$ — **большой эффект**).

- **Пространственная память** улучшилась ($p < 0,001$, $r = 0,87$ — **большой эффект**).
- **Таблицы Шульте** (время выполнения) сократилось с 35,93 до 28,50 секунд ($p < 0,001$, $r = 0,55$ — **средний эффект**).
- **Поиск дублированных слов** улучшился с 3,31 до 3,73 правильно найденных пар ($p = 0,002$, $r = 0,55$ — **средний эффект**).
- **ПНПЦ_ошибок** статистически значимых изменений не показало ($p = 0,820$), что свидетельствует о том, что улучшение времени выполнения достигается не за счет снижения точности, а за счет повышения скорости переработки информации.

Размер эффекта (r) оценивался по шкале Дж. Коэна [66]: $r \geq 0,5$ — большой эффект; $r \geq 0,3$ — средний; $r \geq 0,1$ — малый. Полученные результаты ($r = 0,55$ – $0,87$) свидетельствуют о **высокой практической значимости** выявленных изменений.

Сравнение динамики показателей в подгруппах

Для оценки специфичности эффекта развивающего компонента были проведены **межгрупповые сравнения** величин сдвигов (Δ = показатель после – показатель до) с использованием U-критерия Манна–Уитни.

Сравнение подгрупп COVID+ и COVID–

Результаты сравнения подгрупп студентов, перенесших COVID-19 (COVID+), и студентов, не болевших инфекцией (COVID–), представлены в Таблице 21.

Таблица 21 — Сравнение динамики когнитивных показателей в группах COVID+ и COVID–

Показатель	COVID– (n)	COVID+ (n)	U	Z	p
ПНПЦ_время (с)	52	44	992,5	1,110	0,267
ПНПЦ_Эксп (с)	52	47	934,5	2,011	0,044*

Показатель	COVID– (n)	COVID+ (n)	U	Z	p
ПНПЦ_ошибок	52	41	993,0	– 0,561	0,575
Пространственная память (уровни)	49	37	865,0	0,358	0,721
Пиктограммы (выиграно)	27	24	308,0	0,293	0,770
Запоминание объектов (уровни)	43	31	662,5	– 0,038	0,969
Таблицы Шульте (с)	49	33	736,0	– 0,681	0,496
Селекция информации (верных ответов)	35	22	357,5	– 0,443	0,658
Поиск дублированных слов (выиграно)	39	26	356,0	– 2,015	0,044*
Примечание: * $p < 0,05$ (без поправки на множественные сравнения).					

Выявлены статистически значимые различия по показателям:

- **ПНПЦ_Эксп** (среднее время экспозиции): у студентов, перенесших COVID-19, улучшение нейродинамического показателя выражено сильнее, чем у не болевших ($U = 934,5$; $Z = 2,011$; $p = 0,044$). **Поиск дублированных слов** (внимание): у студентов, перенесших COVID-19, улучшение показателя внимания выражено сильнее, чем у не болевших ($U = 356,0$; $Z = -2,015$; $p = 0,044$). Это подтверждает **специфическую чувствительность** данных функций к тренировке именно у студентов, перенесших COVID-19, у которых исходный уровень этих функций был снижен (см. Главу 2). Результаты сравнения студентов и педагогов мы представили в Таблице 22.

Таблица 22 — Сравнение величины сдвигов когнитивных показателей у студентов и педагогов, перенесших COVID-19, после 7-дневного курса

Показатель	Студенты (n)	Взрослые (n)	U	Z	p
ПНПЦ_время (с)	62	34	826,0	1,743	0,081
ПНПЦ_Эксп (с)	67	32	1048,5	— 0,172	0,863
ПНПЦ_ошибок	62	31	755,5	1,671	0,095
Пространственная память (уровни)	66	20	618,5	— 0,419	0,675
Пиктограммы (выиграно)	42	9	104,5	2,075	0,038*
Запоминание объектов (уровни)	57	16	403,5	0,693	0,488
Таблицы Шульте (с)	61	21	524,5	1,227	0,220
Селекция информации (верных ответов)	46	11	240,0	— 0,253	0,800
Поиск дублированных слов (выиграно)	53	12	308,0	0,161	0,872

Примечание: * — различия статистически значимы ($p < 0,05$, U-критерий Манна–Уитни).

Статистически значимые различия мы обнаружили только по одному показателю — «Пиктограммы» ($U = 104,5$; $Z = 2,075$; $p = 0,038$). У взрослых улучшение вербально-зрительной памяти оказалось сильнее, чем у студентов.

По остальным показателям значимых различий не было. Это говорит о том, что развивающий компонент работает сопоставимо для разных возрастных групп.

Сравнение подгрупп с жалобами и без жалоб

Результаты сравнения студентов с субъективными жалобами на когнитивные затруднения и без жалоб мы представили в Таблице 23.

Таблица 23 — Сравнение динамики когнитивных показателей в группах с жалобами и без жалоб

Показатель	Без жалоб (n)	С жалобами (n)	U	Z	p
ПНПЦ_время (с)	55	41	983,5	1,063	0,288
ПНПЦ_Эксп (с)	57	42	987,0	1,483	0,138
ПНПЦ_ошибок	52	41	1007,0	0,453	0,651
Пространственная память (уровни)	47	41	963,5	0,000	1,000
Пиктограммы (выиграно)	50	1	0,0	0,000	1,000
Запоминание объектов (уровни)	42	32	652,5	0,207	0,836
Таблицы Шульте (с)	43	39	791,0	– 0,436	0,663
Селекция информации (верных ответов)	30	27	397,0	0,120	0,905
Поиск дублированных слов (выиграно)	61	4	93,0	– 0,778	0,437
Примечание: Статистически значимых различий ни по одному показателю не выявлено ($p > 0,05$).					

Статистически значимых различий между группами не обнаружено. Развивающий компонент модели демонстрирует сопоставимую эффективность независимо от наличия субъективных жалоб на когнитивные затруднения.

ROC-анализ диагностической ценности показателей приложения Aita

Для оценки диагностической ценности показателей приложения Aita в выявлении студентов с субъективными когнитивными жалобами был проведен ROC-анализ, данные представлены в Таблице 24.

Таблица 24 — ROC-анализ диагностической ценности показателей 1-го дня

Показатель	AUC	95% ДИ	p	Порог
ПНПЦ_Эксп (с)	0,652	0,55–0,75	0,008	> 0,88 с
<i>Примечание:</i> AUC — площадь под ROC-кривой.				

AUC = 0,652 указывает на низкую диагностическую ценность и не позволяет использовать данный показатель изолированно. Как показано в работах К.К. Фицпатрика (К. К. Fitzpatrick) с соавторами [75], цифровая когнитивная оценка позволяет преодолеть ограничения традиционных тестов, однако требует дальнейшей валидации.

На Рисунке 11 представлена ROC-кривая для анализируемого показателя.

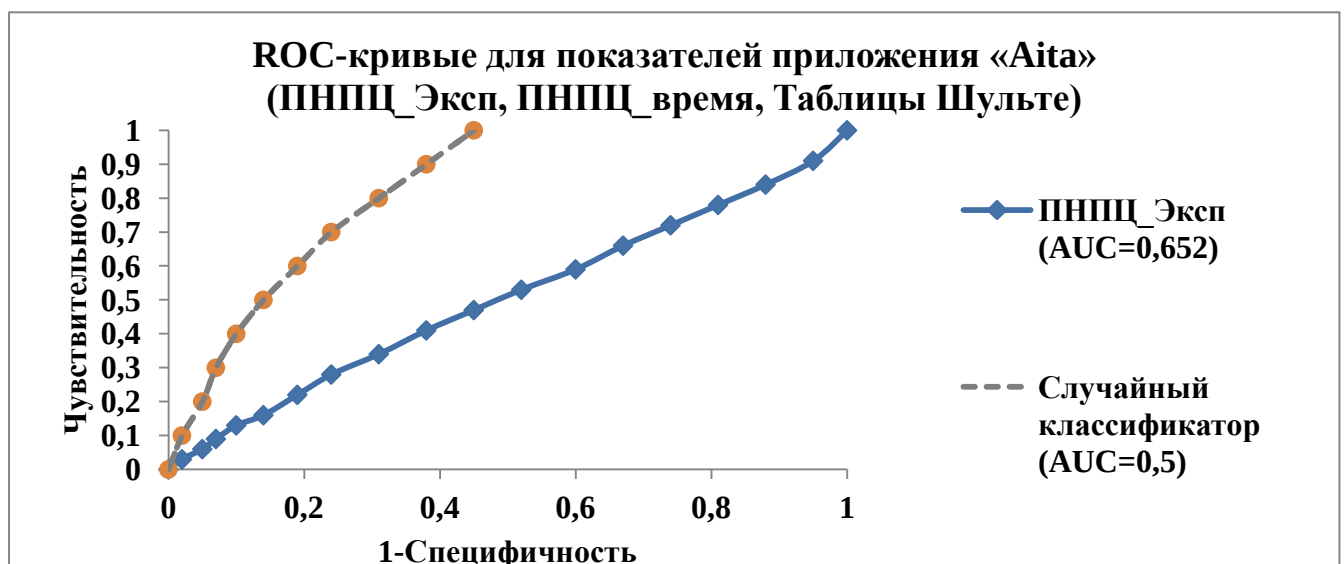


Рисунок 11 — ROC-кривые для показателей приложения Aita (n=110)

Примечание: AUC = 0,652 (95% ДИ: 0,55–0,75), $p = 0,008$. Кривая расположена выше диагональной линии, однако значение $AUC < 0,7$ указывает на низкую диагностическую ценность.

Косвенная оценка устойчивости эффекта

В настоящем исследовании прямое отсроченное тестирование на выборке участников формирующего эксперимента не проводилось в силу организационных ограничений: часть участников (выпускники и студенты старших курсов) покинули вуз вскоре после окончания тренинга, что сделало

невозможным формирование репрезентативной выборки для отсроченных замеров.

Однако косвенная оценка долговременной динамики когнитивных показателей у лиц, перенесших COVID-19, была выполнена на основе результатов, опубликованных в работах [42; 43; 44].

В исследовании [44], выполненном на независимой выборке ($n=93$) с использованием того же диагностического инструментария (приложение Aita), было показано, что у лиц с отдалёнными последствиями постковидной когнитивной дисфункции (средний срок после заболевания — 4,5 года) сохраняются статистически значимые различия в нейродинамических показателях по сравнению с контрольной группой. При этом у участников, прошедших 7-дневный курс когнитивного тренинга, зафиксирована достоверная положительная динамика: сокращение времени реакции (с 0,9 до 0,7 с; $p = 0,001$), увеличение числа правильных ответов (с 21 до 25; $p = 0,001$), улучшение показателей внимания (Таблицы Шульте: с 36 до 25 с; $p = 0,001$) и зрительной памяти (Пиктограммы: с 358 до 284 с; $p = 0,001$) [44].

В другом исследовании [42] на выборке из 18 лиц с субъективными жалобами на когнитивные нарушения также была зафиксирована положительная динамика после недельного курса: сокращение времени выполнения упражнения «Нейродинамика» (с 30 до 24 с; $p = 0,02$), увеличение количества правильных ответов (с 20 до 27; $p = 0,007$), а также улучшение показателей памяти (подраздел «Запоминание объектов»: пройдено уровней с 2 до 16; $p = 0,04$) [42].

Сопоставление данных разных временных срезов (2022 и 2025 гг.) из настоящего исследования (Таблица 11) также свидетельствует о том, что различия между переболевшими и не болевшими студентами сохраняются в течение длительного времени, хотя наблюдается тенденция к восстановлению показателей. Это согласуется с данными зарубежных исследований о потенциальной обратимости постинфекционного когнитивного дефицита при условии целенаправленной когнитивной тренировки [63; 67].

Дополнительное подтверждение даёт исследование [7]. В нём показано: у молодых людей, перенесших COVID-19, когнитивные показатели меняются в зависимости от того, сколько времени прошло после болезни. На ранних сроках (до 6 месяцев) снижение скорости реакции и объёма внимания выражено сильнее всего. В отдалённом периоде (более 2 лет) намечается тенденция к восстановлению.

Это важно. Постинфекционные изменения не статичны и не необратимы. А значит, есть основания для целенаправленных развивающих вмешательств.

Прямого отсроченного тестирования на нашей выборке мы не проводили. Но долговременные различия между переболевшими и контрольной группой есть. И положительная динамика после тренинга зафиксирована на независимых выборках. Всё это говорит о потенциальной устойчивости эффекта. Однако нужны дальнейшие исследования — с полноценным отсроченным тестированием.

Интерпретация результатов анализа

Развивающий компонент модели (реализуемый через мобильное приложение Aita) обеспечивает статистически значимую положительную динамику нейродинамических, мнестических и аттенционных показателей. Наиболее выраженный эффект наблюдается у студентов, перенесших COVID-19. Ввиду отсутствия контрольной группы и короткой длительности курса полученные данные требуют верификации в рандомизированном контролируемом исследовании с более длительным курсом (4–6 недель) и отсроченными замерами. Вместе с тем, наличие положительной динамики на независимых выборках (с разными временными срезами) позволяет говорить о потенциальной устойчивости эффекта развивающего воздействия (см. раздел «Косвенная оценка устойчивости эффекта»).

Современный обзор М. Мёллера с соавторами [99] подтверждает, что когнитивное сопровождение при постинфекционных состояниях должно быть междисциплинарным и включать как тренинг, так и психологическую поддержку. Подход Э. Мюррей (E. Murray) с соавторами [101] к цифровой удаленной реабилитации близок к нашему, но отличается длительностью курса.

Систематический обзор Naamanka с соавторами [102] также подтверждает эффективность теленейропсихологической реабилитации, показывая, что дистанционные форматы когнитивной работы сопоставимы по результативности с очными при соблюдении методологических стандартов. Хотя в нашей работе использовались мобильные приложения, виртуальная реальность может стать следующим шагом в развитии иммерсивной когнитивной реабилитации [29].

В отличие от возрастных когнитивных изменений постинфекционный когнитивный дефицит потенциально обратим. Рандомизированное исследование К.М. Карвальо (С.М. Carvalho) с соавторами [62] показало умеренные эффекты цифрового тренинга при легких когнитивных затруднениях, отличных от постинфекционных». Систематический обзор Э. Таласси с соавторами [121] подтверждает, что когнитивная реабилитация наиболее эффективна при целенаправленном воздействии на конкретные дефициты.

Сопоставление полученных результатов с данными метаанализов показывает, что выявленная нами краткосрочная динамика согласуется с общим вектором современных исследований эффективности цифрового когнитивного тренинга. Метаанализ Н.Дж. Гейтса (N. J. Gates) с соавторами [80] показал, что даже относительно непродолжительные компьютерные тренировки (12 недель и более) дают небольшие, но значимые улучшения глобальных когнитивных функций у здоровых пожилых людей.

Более быстрый эффект — уже через 7 дней — вероятно, связан с особенностями нашей выборки. В метаанализах, на которые мы ссылаемся, участвовали пожилые люди. Наши участники — студенты молодого и среднего возраста. Их когнитивные затруднения не нейродегенеративные, а постинфекционные.

Исследования возрастных изменений показывают: снижение процессуальных характеристик (скорости переработки, рабочей памяти) происходит постепенно и, как правило, необратимо [112]. Постинфекционные же затруднения, по данным обзора Ф. Себана, отличаются большей нестабильностью

и потенциальной обратимостью [63]. Вероятно, именно поэтому молодые люди с постковидным синдромом быстрее реагируют на краткосрочное вмешательство.

Цифровой когнитивный тренинг даёт наибольший эффект в тех исследованиях, где он направлен на конкретный, относительно обратимый дефицит — а не на общее когнитивное снижение.

Это полностью соответствует логике нашего исследования, где приложение Aita разрабатывалось под конкретный профиль постковидных затруднений, а не как универсальный тренажер. Кроме того, метаанализ А. Лампта с соавторами [89] зафиксировал, что эффекты компьютерного когнитивного тренинга опосредованы не только длительностью, но и интенсивностью занятий, а также наличием адаптивных алгоритмов, регулирующих сложность.

В Aita ежедневные сессии являются высокоинтенсивными (за 15 минут выполняется полный цикл из всех трех модулей), что в сочетании с адаптивностью могло способствовать наблюдаемому улучшению даже при короткой общей длительности курса.

Наконец, специфические эффекты, обнаруженные в группе COVID+, хорошо интерпретируются в контексте исследований S. León-Herrera с соавторами [91], которые показали, что когнитивное сопровождение при постковидном синдроме наиболее результативно именно в отношении нейродинамических и аттенционных показателей, что подтверждает релевантность выбранных мишеней нашего вмешательства.

3.4. Перспективы совершенствования модели психолого-педагогического сопровождения

Вводная часть: итоги апробации как основа для совершенствования

Проведенная апробация развивающего компонента модели психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями (параграф 3.3) подтвердила его эффективность в отношении нейродинамических, мнестических и аттенционных показателей. На независимой

выборке ($n = 110$) мы зафиксировали статистически значимую положительную динамику. Время выполнения теста на функциональную подвижность нервных процессов сократилось с 29,82 до 23,55 с ($p < 0,001$, $r = 0,76$). Пространственная память улучшилась ($p < 0,001$, $r = 0,87$). Время выполнения таблиц Шульте сократилось с 35,93 до 28,50 с ($p < 0,001$, $r = 0,55$).

Мы также выявили специфичность эффекта. У студентов, перенесших COVID-19, улучшение нейродинамических и аттенционных показателей оказалось сильнее, чем у не болевших ($p < 0,05$).

Реализация модели в реальном образовательном процессе и анализ полученных данных выявили ряд ограничений. Они же указали направления для дальнейшей работы — как в исследованиях, так и на практике.

Анализ этих ограничений важен не только теоретически. Он помогает понять границы применимости модели и условия, при которых она будет эффективно работать в системе высшего образования.

Мы выделили шесть основных направлений для совершенствования. Каждое из них соответствует одному из компонентов модели или общей логике её реализации. Вот эти направления:

- развитие диагностического компонента;
- усиление психологического компонента;
- адаптация образовательного компонента к разным контекстам;
- увеличение длительности и интенсивности развивающего воздействия;
- интеграция технологий искусственного интеллекта;
- расширение нозологического спектра.

Рассмотрим каждое из них подробнее.

Развитие диагностического компонента: от отдельных показателей к комплексным алгоритмам

В констатирующем эксперименте (Глава 2) мы подтвердили, что показатель объёма внимания (Вни_объем) полезен для выявления студентов группы риска. ROC-анализ показал приемлемую точность этого маркера: $AUC = 0,736$ (95% ДИ:

0,62–0,80; $p < 0,001$). Оптимальный порог отсечения — ≤ 7 баллов. При этом чувствительность составила 71%, специфичность — 68%.

Это позволяет использовать данный показатель в практике психологических служб образовательных учреждений для первичного скрининга студентов, нуждающихся в психолого-педагогическом сопровождении.

Вместе с тем, анализ диагностической ценности показателей, регистрируемых в процессе тренировки в мобильном приложении (например, ПНПЦ_Эксп, $AUC = 0,652$), выявил их **низкую самостоятельную диагностическую ценность**. Это означает, что изолированное использование данных цифрового следа для постановки «диагноза» когнитивных затруднений является недостаточно надежным. Данный факт согласуется с выводами зарубежных исследований [75; 114], подчеркивающих, что цифровая когнитивная оценка требует дальнейшей валидации и не может полностью заменить традиционные психодиагностические процедуры.

Перспективным направлением является разработка **комплексных алгоритмов скрининга**, интегрирующих:

1. **Данные цифрового следа** (время реакции, количество ошибок, динамика утомления, паттерны выполнения заданий), регистрируемые в процессе работы с мобильным приложением.
2. **Субъективные жалобы студентов**, собираемые с помощью стандартизированных опросников (анкета функциональных затруднений, краткая шкала оценки утомляемости).
3. **Объективные показатели когнитивных функций**, получаемые с помощью аппаратно-программного комплекса PFK.
4. **Показатели академической успеваемости и учебной активности** (посещаемость, своевременность сдачи работ, динамика оценок).

Интеграция этих разнородных данных в единую систему оценки позволит значительно повысить точность раннего выявления студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями и снизить риск как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов скрининга.

Кроме того, перспективным направлением является использование **методов машинного обучения** для построения предиктивных моделей когнитивных затруднений на основе цифрового следа. Как показано в работах по образовательной аналитике [88; 114], алгоритмы классификации и регрессии способны выявлять латентные паттерны познавательной деятельности, невидимые при традиционном статистическом анализе. В контексте нашего исследования это означает возможность автоматического выявления студентов группы риска на основе их цифрового следа еще до появления выраженных субъективных жалоб или снижения академической успеваемости.

Усиление психологического компонента: от консультативной поддержки к структурированным программам

Психологический компонент модели был обоснован результатами констатирующего эксперимента, выявившими существенные различия в структуре взаимосвязей когнитивных показателей и копинг-стратегий у студентов, перенесших COVID-19, по сравнению с контрольной группой. В группе переболевших обнаружены значимые отрицательные корреляции: снижение зрительной памяти сопровождается усилением поиска социальной поддержки ($r = -0,76$; $p < 0,001$) и бегства-избегания ($r = -0,50$; $p < 0,05$). В группе не болевших таких связей нет. Мы также обнаружили корреляции между когнитивными показателями и смысловыми ориентациями ($r = 0,34-0,46$; $p < 0,05$). Это значит: у переболевших студентов когнитивные затруднения сопровождаются не только дезадаптацией копинг-поведения, но и снижением осмысленности жизни.

Эти данные ясно показывают: когнитивные затруднения при постинфекционном синдроме — не изолированный симптом. Они вплетены в более широкий контекст личностного функционирования. Поэтому нужна не только когнитивная тренировка, но и целенаправленная психологическая поддержка — чтобы восстановить субъектную позицию студента в учебной деятельности.

В текущей версии модели психологический компонент мы реализовали через три основных канала.

Первый — встроенный чат с психологом в приложении Aita. Он даёт мотивационную поддержку и обучает стратегиям самонаблюдения.

Второй — психообразовательные беседы. Они объясняют природу когнитивных затруднений и механизмы нейропластичности.

Третий — индивидуальные консультации в рамках психологической службы вуза.

Перспективными направлениями усиления психологического компонента являются:

Внедрение структурированных программ когнитивно-поведенческой терапии (КПТ), адаптированных для цифрового формата.

Как показано в исследованиях [59; 100], техники когнитивной реоценки, интегрированные в цифровые приложения, показывают сопоставимую эффективность с очными форматами работы. В контексте нашего исследования это означает возможность разработки цифровых модулей, направленных на работу с дисфункциональными убеждениями студентов о своей когнитивной несостоятельности (например, «я больше никогда не смогу учиться как раньше», «моя память разрушается навсегда»). Такие модули могут быть интегрированы непосредственно в мобильное приложение, что обеспечивает доступность психологической поддержки в любое время.

Разработка групповых форм психологической работы.

Как показано в исследованиях И.С. Морозовой и Е.А. Панасенко [23], студенты с неадаптивными копинг-стратегиями демонстрируют более высокий уровень психологического дистресса и более низкую академическую успеваемость. Групповые формы работы (тренинги копинг-навыков, группы взаимоподдержки) позволяют не только формировать адаптивные стратегии совладания, но и снижать чувство изоляции и стигматизации, которое часто возникает у студентов с когнитивными затруднениями. Перспективным является

разработка гибридных форматов, сочетающих очные групповые встречи с цифровой поддержкой в приложении.

Расширение психообразовательного компонента.

В ходе апробации выявлено, что многие студенты испытывают тревогу и неуверенность, связанные с непониманием природы своих когнитивных затруднений.

Психообразование, направленное на объяснение временного и флуктуирующего характера постинфекционных когнитивных изменений, механизмов нейропластичности и роли когнитивной тренировки, способствует снижению тревоги, формированию интернального локуса контроля и повышению учебной мотивации.

Перспективным является разработка серии коротких психообразовательных видео-модулей, интегрированных в приложение.

Мониторинг психологического состояния.

В текущей версии модели психологическое состояние студентов оценивалось преимущественно на этапе диагностики. Перспективным является внедрение регулярного мониторинга уровня тревоги, депрессии и субъективного благополучия в процессе сопровождения, что позволит своевременно выявлять признаки психологического дистресса и корректировать программу поддержки.

Адаптация образовательного компонента к различным контекстам обучения

Образовательный компонент модели был обоснован выявленными в Главе 2 корреляциями когнитивных показателей с академической успеваемостью ($\rho = 0,41$ для объема внимания; $\rho = -0,38$ для скорости обработки информации; $\rho = 0,35$ для рабочей памяти; $\rho < 0,05-0,01$). Эти данные подтверждают: когнитивные затруднения напрямую влияют на продуктивность учёбы. Значит, образовательный процесс нужно адаптировать. В текущей версии модели образовательный компонент включает дозирование нагрузки, мультимодальность материалов, гибкие форматы контроля и формирующее оценивание.

Однако апробация проходила в основном в индивидуальном, контролируемом формате. Это не полностью отражает сложность реального учебного процесса. Чтобы масштабировать модель для высшего образования, образовательный компонент нужно адаптировать к разным организационным формам обучения.

Перспективные направления адаптации образовательного компонента

Мы видим несколько направлений, как можно адаптировать образовательный компонент.

Интеграция принципов модели в разные форматы обучения. Принципы дозирования нагрузки, мультимодальности и формирующего оценивания могут работать в любой форме обучения.

В очном формате — адаптировать темп лекций, давать структурированные конспекты, использовать интерактивные методы и чередовать виды деятельности.

В смешанном формате — использовать цифровые платформы для мультимодальных материалов, давать возможность работать в индивидуальном темпе и обеспечивать автоматизированную обратную связь.

В дистанционном формате — разрабатывать адаптивные курсы с учётом когнитивных возможностей студентов, разрешать фрагментировать материал и использовать синхронные и асинхронные форматы.

Разработка методических рекомендаций для преподавателей.

Как показано в работах О.Ю. Елькиной [10; 11], эффективность обучения зависит не только от содержания, но и от организации образовательного процесса. Для успешного внедрения модели необходима разработка практических рекомендаций для преподавателей, включающих:

- конкретные приемы дозирования когнитивной нагрузки на занятиях;
- способы организации мультимодального предъявления учебного материала;
- алгоритмы предоставления формирующей обратной связи;
- критерии адаптации требований к студентам с когнитивными затруднениями.

Эти рекомендации могут быть оформлены в виде методического пособия или краткого руководства для преподавателей.

Создание системы взаимодействия психологической службы и преподавателей.

Как показал анализ, одним из ключевых барьеров внедрения модели является недостаточная информированность преподавателей о природе постинфекционных когнитивных затруднений и способах их компенсации в образовательном процессе. Перспективным является создание системы регулярного взаимодействия между психологической службой и преподавателями, включающей:

- информирование преподавателей о студентах группы риска (с соблюдением этических норм и конфиденциальности);
- консультационную поддержку преподавателей по вопросам адаптации образовательного процесса;
- совместный мониторинг динамики академической успеваемости студентов с когнитивными затруднениями.

Увеличение длительности и интенсивности развивающего воздействия

Одним из наиболее значимых ограничений настоящего исследования является **короткая длительность тренинга (7 дней)**. Как показано в метааналитических обзорах [82; 89], минимальный срок для формирования устойчивых когнитивных изменений составляет 4–6 недель. Полученные в нашем исследовании результаты следует рассматривать как свидетельство **краткосрочной когнитивной активации**, а не устойчивой реабилитации.

Перспективными направлениями являются:

Проведение рандомизированного контролируемого исследования с курсом 6–8 недель.

Такой дизайн позволит:

- оценить устойчивость выявленных когнитивных изменений;

- определить оптимальную длительность курса для различных категорий студентов (с разной степенью выраженности когнитивных затруднений, с разными сроками давности заболевания);
- выявить факторы, опосредующие эффективность тренинга (исходный уровень когнитивных функций, возраст, пол, копинг-стратегии);
- оценить перенос эффекта на реальные учебные достижения.

Введение отсроченных замеров

Для оценки устойчивости эффекта необходимо проведение повторной диагностики через 1–3 месяца после завершения курса. Это позволит определить, сохраняется ли положительная динамика, и выявить факторы, способствующие или препятствующие сохранению эффекта.

Изучение эффекта «дозировки» тренинга.

В настоящем исследовании использовалась фиксированная ежедневная сессия (5–15 минут). Перспективным является изучение зависимости эффекта от частоты и длительности тренировочных сессий (например, сравнение ежедневных и прерывистых режимов, коротких и длительных сессий). Это позволит оптимизировать режим тренировок для различных категорий студентов.

Оценка субъективной удовлетворенности и приверженности тренингу.

Как показано в исследованиях эффективности цифровых вмешательств [111; 122], приверженность тренингу является одним из ключевых факторов, опосредующих его эффективность. Перспективным является изучение факторов, влияющих на приверженность студентов тренингу (мотивация, удобство интерфейса, субъективная полезность), и разработка стратегий повышения приверженности.

Интеграция технологий искусственного интеллекта в модель сопровождения

Анализ цифрового следа, накапливаемого в процессе работы с мобильным приложением, открывает принципиально новые возможности для персонализации развивающих программ. В текущей версии модели адаптивные алгоритмы изменяют сложность заданий на основе успешности их выполнения, однако эти

алгоритмы являются относительно простыми (правило «если правильно → сложность повышается, если ошибка → понижается»).

Перспективными направлениями интеграции технологий искусственного интеллекта являются:

Разработка персонализированных траекторий тренировки на основе индивидуальных паттернов цифрового следа.

Использование методов кластерного анализа и алгоритмов рекомендательных систем позволяет выделять индивидуальные профили когнитивной деятельности и подбирать оптимальные упражнения для каждого студента.

Например, для студентов с высокой тревожностью и низкой скоростью реакции мы можем порекомендовать упражнения с более щадящим темпом и усиленной обратной связью. А для тех, у кого низкий объём внимания, — упражнения, которые постепенно расширяют объём восприятия.

Прогнозирование динамики когнитивных показателей с помощью машинного обучения

Анализ цифрового следа в динамике позволяет заметить ранние признаки утомления, снижения мотивации или отсутствия прогресса. Методы прогнозирования — временные ряды, нейронные сети — помогают предсказывать динамику когнитивных показателей на основе текущих данных. Это даёт возможность вовремя корректировать программу сопровождения.

Обработка естественного языка (NLP) для анализа обращений к психологу

Текстовые сообщения студентов в чат с психологом можно анализировать с помощью NLP. Это позволяет выявлять паттерны когнитивных и эмоциональных затруднений, автоматически классифицировать запросы и эффективнее на них отвечать.

Разработка интеллектуальных систем мотивационной поддержки.

Использование методов reinforcement learning позволяет создавать системы мотивационной поддержки, которые адаптивно подбирают типы и частоту

мотивационных сообщений в зависимости от индивидуальных особенностей студента и его текущего состояния.

Это может способствовать повышению приверженности тренингу и профилактике «выученной беспомощности» [115].

Расширение нозологического и возрастного спектра применения модели

В настоящем исследовании все эмпирические данные получены на выборке лиц, перенесших COVID-19. Это ограничивает возможность экстраполяции полученных результатов на другие состояния и категории студентов.

Перспективными направлениями расширения спектра применения модели являются:

Изучение эффективности модели при когнитивных затруднениях, вызванных другими нейровирусными инфекциями.

К числу таких инфекций относятся вирус Эпштейна–Барр, цитомегаловирус, вирус простого герпеса, вирус гриппа, которые также могут вызывать стойкие когнитивные затруднения. Проверка модели на выборках студентов, перенесших эти инфекции, позволит определить универсальность модели и ее специфичность для различных нозологических групп.

Применение модели при сходных состояниях когнитивного дефицита, не связанных с инфекциями.

К числу таких состояний относятся:

- последствия черепно-мозговых травм (в том числе спортивных);
- посттравматические стрессовые расстройства;
- хронический стресс и эмоциональное выгорание у студентов;
- возрастные когнитивные изменения (актуально для педагогов и студентов старших возрастных групп).

Адаптация модели для этих состояний позволит расширить ее практическую значимость и сферу применения.

Адаптация модели для различных возрастных групп.

В настоящем исследовании выборка включала студентов (17–25 лет) и педагогов (40–55 лет).

Выявлена сопоставимая эффективность развивающего компонента для разных возрастных групп (статистически значимые различия зафиксированы только по одному показателю — «Пиктограммы», $p = 0,038$). Однако требуются дополнительные исследования для оценки эффективности модели для других возрастных групп (школьники, аспиранты, пожилые люди) и для различных уровней образования.

Адаптация модели для различных профессиональных групп.

В настоящем исследовании модель апробировалась на студентах и педагогах. Перспективным является изучение эффективности модели для других профессиональных групп, испытывающих высокие когнитивные нагрузки (врачи, IT-специалисты, работники умственного труда). Это позволит оценить универсальность модели и разработать специализированные версии для различных профессиональных контекстов.

Перспективы внедрения модели в образовательную практику

Разработанная модель может быть внедрена в работу психологических служб образовательных учреждений как система раннего выявления и психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями. Ключевыми условиями успешного внедрения являются:

Организационные условия:

- подготовка специалистов психологических служб к работе с цифровыми инструментами диагностики и развития когнитивных функций;
- интеграция скрининговых процедур в систему входного и текущего контроля студентов (например, в рамках адаптационных мероприятий для первокурсников или после перенесенных заболеваний);
- разработка нормативных документов, регламентирующих порядок выявления и сопровождения студентов с когнитивными затруднениями;
- создание системы обратной связи между психологической службой, преподавателями и администрацией образовательного учреждения.

Методические условия:

- разработка и апробация методических пособий для психологов и преподавателей по реализации модели;
- создание банка диагностических и развивающих материалов, доступных для специалистов;
- разработка системы мониторинга эффективности сопровождения;
- адаптация модели для различных образовательных контекстов (очное, смешанное, дистанционное обучение).

Технические условия:

- обеспечение доступа студентов к мобильному приложению (в том числе предоставление устройств для студентов, не имеющих собственных);
- интеграция цифровых инструментов с существующими образовательными платформами и информационными системами вуза;
- обеспечение защиты персональных данных и конфиденциальности результатов диагностики;
- техническая поддержка пользователей приложения.

Этические условия:

- соблюдение принципов информированного согласия при проведении диагностики и тренинга;
- обеспечение конфиденциальности результатов и права студентов на отказ от участия на любом этапе;
- минимизация рисков стигматизации студентов с когнитивными затруднениями;
- обеспечение доступности сопровождения для всех категорий студентов.

Резюме и выводы

Апробация подтвердила: развивающий компонент модели работает, а включение диагностического, психологического и образовательного компонентов оправдано.

Мы также выявили направления для улучшения. Нужно усилить психологическую поддержку, адаптировать модель к разным образовательным контекстам, увеличить длительность курса и интегрировать технологии ИИ.

Дальнейшее развитие мы видим по трём стратегическим направлениям.

- **Первое — углубление.** Будем развивать существующие компоненты на основе данных апробации и современных научных достижений.
- **Второе — расширение.** Адаптируем модель для разных нозологических, возрастных и профессиональных групп, а также для разных образовательных контекстов.
- **Третье — цифровизация.** Интегрируем ИИ и машинное обучение для персонализации и прогнозирования эффективности.

Реализация этих направлений повысит эффективность сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями. И позволит масштабировать модель в систему высшего образования — что соответствует задачам совершенствования психолого-педагогического обеспечения в условиях цифровой трансформации.

3.5. Выводы по Главе 3

1. Развивающий компонент даёт статистически значимую положительную динамику.

Апробация на независимой выборке ($n = 110$) показала: по большинству показателей есть улучшение.

Время выполнения теста на функциональную подвижность нервных процессов сократилось с 29,82 до 23,55 с ($p < 0,001$, $r = 0,76$). Среднее время экспозиции стимула — с 0,87 до 0,74 с ($p < 0,001$, $r = 0,74$). Пространственная память улучшилась ($p < 0,001$, $r = 0,87$). Таблицы Шульте — с 35,93 до 28,50 с ($p < 0,001$, $r = 0,55$). Количество правильно найденных дублированных слов выросло с 3,31 до 3,73 ($p = 0,002$, $r = 0,55$).

При этом количество ошибок в тесте ПНПЦ значительно не изменилось ($p = 0,820$). Это важно: улучшение времени достигнуто не за счёт снижения точности, а за счёт роста скорости переработки информации.

Размер эффекта ($r = 0,55–0,87$) указывает на высокую практическую значимость изменений.

2. Эффект сильнее у студентов, перенесших COVID-19.

Мы сравнили величину сдвигов между группами переболевших и не болевших. По показателям нейродинамики и внимания различия оказались статистически значимыми.

Улучшение среднего времени экспозиции (ПНПЦ_Эксп) у переболевших выражено сильнее ($U = 934,5$; $Z = 2,011$; $p = 0,044$). Та же картина — по показателю поиска дублированных слов ($U = 356,0$; $Z = -2,015$; $p = 0,044$).

Это подтверждает: данные функции особенно чувствительны к тренировке именно у студентов с постинфекционными затруднениями — у них исходный уровень этих функций был снижен (см. Главу 2).

3. Развивающий компонент работает сопоставимо для разных категорий участников.

Мы сравнили подгруппы студентов и взрослых (педагогов). Различия оказались минимальными. Статистически значимые различия мы обнаружили только по одному показателю — «Пиктограммы» ($p = 0,038$).

Это говорит о том, что развивающий компонент одинаково эффективен для разных возрастных и профессиональных групп.

Статистически значимых различий между подгруппами с субъективными жалобами и без жалоб не выявлено ($p > 0,05$ по всем показателям).

4. Показатели, регистрируемые в процессе тренировки, обладают ограниченной диагностической ценностью.

ROC-анализ показателя ПНПЦ_Эксп (среднее время экспозиции) выявил низкую диагностическую ценность ($AUC = 0,652$; 95% ДИ: $0,55–0,75$; $p = 0,008$). Данный показатель не может использоваться изолированно для скрининга когнитивных затруднений студентов и требует применения в комплексе с

другими методиками (анкета, PFK). Это согласуется с выводами Главы 2 о том, что диагностическая ценность изолированных показателей памяти и нейродинамики ниже, чем показателя объема внимания (Вни_объем, AUC = 0,736).

5. Полученные данные свидетельствуют о краткосрочной эффективности развивающего компонента модели и определяют направления для дальнейших исследований.

Ввиду отсутствия контрольной группы и короткой длительности курса (7 дней) полученные данные свидетельствуют о краткосрочной эффективности развивающего компонента модели. Для оценки устойчивости и долгосрочности эффекта требуется проведение рандомизированного контролируемого исследования с более длительным курсом (4–6 недель) и отсроченными замерами.

6. Модель психолого-педагогического сопровождения получила эмпирическое обоснование своих компонентов.

В ходе исследования каждый из четырех компонентов модели получил эмпирическое обоснование. Диагностический компонент подтвержден выявленными специфическими когнитивными затруднениями студентов (Глава 2) и определением скринингового маркера (Вни_объем, AUC = 0,736). Развивающий компонент обоснован результатами апробации, показавшей статистически значимую положительную динамику показателей (Глава 3). Психологический компонент обоснован выявленной в Главе 2 связью когнитивных затруднений с дезадаптивными копинг-стратегиями и снижением смысложизненных ориентаций. Образовательный компонент обоснован выявленными в Главе 2 корреляциями когнитивных показателей с академической успеваемостью.

7. Сформулированы практические рекомендации по внедрению модели.

Для психологической службы вуза рекомендуется использовать показатель объема внимания (Вни_объем, порог ≤ 7 баллов) для скрининга студентов группы риска; применять развивающий компонент модели как инструмент краткосрочной когнитивной активации; организовать метакогнитивную поддержку студентов

через консультации психолога. Для преподавателей рекомендуется учитывать дозирование когнитивной нагрузки, использовать мультимодальные учебные материалы, применять формирующее оценивание и поддерживающую обратную связь, предоставлять гибкие форматы контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационное исследование было посвящено актуальной научно-практической проблеме. Мы разрабатывали и теоретически обосновывали модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями (на примере COVID-19) в условиях цифровой образовательной среды.

В работе мы использовали комплексный подход. Он объединяет теоретический анализ, эмпирическую диагностику, оценку эффективности развивающего компонента и содержательное описание целостной модели сопровождения.

Основные результаты исследования

1. Теоретические результаты

Теоретический анализ показал: постинфекционные когнитивные затруднения студентов характеризуются синдромом когнитивной диссоциации. Отдельные мнестические показатели относительно сохранны. Но страдают процессуальные компоненты — объём внимания и нейродинамические параметры.

Мы обосновали: эти затруднения нужно рассматривать не как медицинскую проблему, а как фактор, который дезорганизует учебную деятельность. Это определяет их педагогическое измерение и необходимость в специальных психолого-педагогических инструментах сопровождения.

Мы также выделили и обосновали пять условий сопровождения:

- дозирование когнитивной нагрузки;
- адаптивность процесса решения задач;
- мультимодальность заданий;
- поддержка метакогнитивного потенциала;
- психологическая безопасность взаимодействия.

Мы разработали теоретическую модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Она объединяет четыре компонента: диагностический, развивающий, психологический и образовательный.

В основе модели — интеграция трёх подходов: деятельностного, нейропсихологического и биопсихосоциального. Это обеспечивает её системность и теоретическую обоснованность.

2. Эмпирические результаты

Констатирующий эксперимент (Глава 2)

На выборке студентов ($n=104$) мы обнаружили: у переболевших COVID-19 сохраняются статистически значимые когнитивные затруднения по сравнению с теми, кто не болел. Это проявляется в трёх показателях:

- снижение объёма внимания (Вни_объем, $U = 994,0$; $p = 0,044$);
- увеличение времени экспозиции (ПНПЦ_Эксп, $U = 508,0$; $p = 0,039$);
- увеличение количества пропусков (ПНПЦ_пропуски, $U = 494,5$; $p = 0,041$).

По другим показателям — скорость реакции, зрительная память, рабочая память, ошибки в тесте ПНПЦ — значимых различий не было ($p > 0,05$).

Мы также выявили значимые корреляции между когнитивными показателями и успеваемостью: объём внимания ($\rho = 0,41$; $p < 0,01$), скорость обработки информации ($\rho = -0,38$; $p < 0,01$), рабочая память ($\rho = 0,35$; $p < 0,05$). Это подтверждает: когнитивные затруднения дезорганизуют учебную деятельность.

Обнаружены существенные различия в структуре взаимосвязей когнитивных показателей, копинг-стратегий и смысложизненных ориентаций у студентов, перенесших COVID-19, по сравнению со студентами, не болевшими инфекцией. В группе переболевших обнаружена **тенденция к усилению поиска социальной поддержки при снижении показателей памяти** (на предварительной подвыборке, $n=24$: $\rho = -0,76$; $p < 0,001$) и бегства-избегания ($\rho = -0,50$; $p < 0,05$). В группе не болевших эти связи отсутствуют; выявлена положительная связь планирования с объёмом внимания ($\rho = 0,52$; $p < 0,05$); выявлены также корреляции когнитивных показателей со смысложизненными

ориентациями ($p = 0,34-0,46$; $p < 0,05$). **Данные тенденции, полученные на малой подвыборке, требуют проверки на расширенной выборке.**

ROC-анализ определил показатель объема внимания (Вни_объем) как скрининговый маркер ($AUC = 0,736$; порог ≤ 7 баллов; чувствительность 71%, специфичность 68%), что позволяет использовать его для раннего выявления студентов группы риска в условиях образовательного процесса.

Формирующий эксперимент (Глава 3):

Апробация развивающего компонента на независимой выборке ($n = 110$) показала: по большинству показателей есть статистически значимая положительная динамика.

Время выполнения теста ПНПЦ сократилось с 29,82 до 23,55 с ($p < 0,001$, $r = 0,76$). Время экспозиции — с 0,87 до 0,74 с ($p < 0,001$, $r = 0,74$). Пространственная память улучшилась ($p < 0,001$, $r = 0,87$). Таблицы Шульте — с 35,93 до 28,50 с ($p < 0,001$, $r = 0,55$). Поиск дублированных слов — с 3,31 до 3,73 ($p = 0,002$, $r = 0,55$).

Эффект оказался сильнее у студентов, перенесших COVID-19. По показателям ПНПЦ_Эксп и «Поиск дублированных слов» различия между группами статистически значимы ($p < 0,05$). Это подтверждает: данные функции особенно чувствительны к тренировке именно у студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Различия между подгруппами «студенты vs взрослые» минимальны; различия между подгруппами «с жалобами vs без жалоб» отсутствуют, что свидетельствует о сопоставимой эффективности развивающего компонента для разных категорий участников образовательного процесса.

Подтверждение гипотез исследования

Основная гипотеза — интеграция диагностического, развивающего, психологического и образовательного компонентов в единую модель психолого-педагогического сопровождения позволяет обеспечить системный подход к компенсации и развитию когнитивных функций у студентов, перенесших нейровирусные инфекции — **подтверждена** на теоретическом уровне и частично

на эмпирическом (апробированы диагностический и развивающий компоненты; психологический и образовательный компоненты обоснованы эмпирическими данными Главы 2).

Частные гипотезы:

1. **Гипотеза о когнитивной диссоциации – подтверждена частично.** У студентов, перенесших COVID-19, выявлено значительное снижение объема внимания и изменение нейродинамических параметров (увеличение времени экспозиции и количества пропусков) при относительной сохранности отдельных мнестических показателей.

По остальным заявленным показателям (скорость обработки информации, рабочая память, зрительная кратковременная память) статистически значимых различий не обнаружено.

2. **Гипотеза о различиях в структуре взаимосвязей – подтверждена.**

В группе переболевших мы обнаружили тенденцию: снижение памяти связано с усилением поиска социальной поддержки (на предварительной подвыборке, $n = 24$, $\rho = -0,76$, $p < 0,001$). В группе не болевших таких связей нет.

3. **Гипотеза о положительной динамике подтверждена.**

На независимой выборке ($n = 110$) мы зафиксировали статистически значимое улучшение когнитивных показателей. Наиболее выражена эта динамика у студентов с постинфекционными затруднениями.

При этом важно понимать: зафиксированный эффект — краткосрочный. Это определяет перспективы дальнейших исследований. Нужно увеличить длительность курса (до 4–6 недель) и провести отсроченные замеры.

Соответствие результатов Положениям на защиту

Положение 1 — о том, что когнитивные затруднения у переболевших характеризуются синдромом когнитивной диссоциации и дезорганизуют учебную деятельность.

Оно подтверждено данными Главы 2. Мы выявили устойчивые затруднения по трём показателям (Вни_объем, ПНПЦ_Эксп, ПНПЦ_пропуски). А также их

корреляции с успеваемостью, дезадаптивными копинг-стратегиями и снижением смысловых ориентаций.

Положение 2 — о том, что условия сопровождения интегрированы в единую модель, которая обеспечивает системный характер развивающего воздействия. Оно подтверждено теоретическим обоснованием модели (Глава 1) и эмпирическим обоснованием её компонентов (Главы 2 и 3).

Положение 3 — о том, что реализация модели даёт статистически значимую положительную динамику, наиболее выраженную у студентов с исходно низкими показателями. Оно подтверждено данными Главы 3: есть динамика, есть специфичность эффекта для группы переболевших.

Ограничения исследования и их влияние на интерпретацию результатов

При интерпретации наших данных важно учитывать несколько ограничений.

Первое — дизайн формирующего эксперимента. В нём не было контрольной группы. Поэтому мы говорим о «статистически значимой положительной динамике», а не о «доказанной эффективности». Это соответствует принципам научной добросовестности.

Второе — короткая длительность тренинга. Всего 7 дней. Метаанализы показывают: для устойчивых изменений нужно 4–6 недель. Так что наши данные — скорее о краткосрочной активации, чем о полноценной реабилитации.

Третье — неполнота данных по копинг-стратегиям и СЖО. Выборка здесь мала ($n = 24$). Выявленные корреляции мы рассматриваем как предварительные тенденции — они требуют проверки на большей выборке.

Четвёртое — целостная модель пока не верифицирована эмпирически. Мы не можем говорить о её эффективности в целом. На данном этапе это теоретически обоснованная конструкция, готовая к пилотной апробации.

Пятое — гетерогенность выборки и профессиональному статусу. Участники разного возраста и профессионального статуса.

Чтобы учесть это, мы вводили возраст как ковариату и провели дополнительный анализ внутри возрастных подгрупп. Он подтвердил, что основные различия устойчивы.

Шестое — экстраполяция на другие нейровирусные инфекции. Все наши данные получены на выборке с COVID-19. Для других нейровирусных инфекций нужна отдельная проверка.

Седьмое — лабораторный характер коррекционного вмешательства. Диагностика и тренинг проходили в индивидуальном контролируемом формате, а не были встроены в реальный учебный процесс.

Достижение цели и решение задач

Цель исследования — разработать и теоретически обосновать модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в условиях цифровой образовательной среды — **достигнута.**

В соответствии с первой задачей проведен теоретико-методологический анализ проблемы, обоснована необходимость разработки специальной модели сопровождения, выделены психолого-педагогические условия (Глава 1).

В соответствии со второй задачей выявлена специфика когнитивных затруднений студентов и их связь с копинг-стратегиями и смысложизненными ориентациями (Глава 2).

В соответствии с третьей задачей апробирован развивающий компонент модели на независимой выборке ($n = 110$), выявлена статистически значимая положительная динамика и специфичность эффекта для группы переболевших (Глава 3).

В соответствии с четвертой задачей разработана и теоретически обоснована модель, интегрирующая диагностический, развивающий, психологический и образовательный компоненты (Глава 1, Глава 3).

Теоретическая и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость: расширены теоретические представления о характере и динамике когнитивных затруднений после нейроинфекций у

студентов как факторе дезорганизации учебной деятельности; углублено понимание взаимосвязей между когнитивными функциями, копинг-стратегиями и смысложизненными ориентациями студентов в условиях постинфекционного синдрома; теоретически обоснована целесообразность интеграции цифровых средств развития когнитивных функций в единую систему психолого-педагогического сопровождения студентов; получила развитие концепция восстановительной педагогики применительно к студентам с временными когнитивными затруднениями процессуального характера; выделены и теоретически обоснованы психолого-педагогические условия сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Получила развитие концепция адаптационного и личностного потенциала студентов применительно к условиям постинфекционного когнитивного дефицита: обосновано, что копинг-стратегии и смысложизненные ориентации являются интегративными показателями данного потенциала, что позволяет рассматривать их в единой системе с когнитивными функциями при проектировании психолого-педагогического сопровождения.

Практическая значимость: Практическая значимость: разработана программа психофизиологической диагностики на основе аппаратно-программного комплекса PFK; создано и зарегистрировано мобильное приложение для краткосрочной когнитивной активации и скрининга когнитивных затруднений в образовательной среде; определены пороговые значения показателя объема внимания для скрининга когнитивных затруднений у студентов (≤ 7 баллов).

Разработана модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в условиях цифровой образовательной среды; предложены практические рекомендации для преподавателей по адаптации образовательного процесса.

Перспективы дальнейших исследований

Перспективы дальнейших исследований включают проведение рандомизированного контролируемого исследования с более длительным курсом

тренинга (6–8 недель) и отсроченными замерами для оценки устойчивости эффекта; эмпирическую верификацию целостной модели с оценкой синергетического эффекта всех четырех компонентов.

Расширение нозологического спектра – изучение когнитивных затруднений после других нейроинфекций; развитие технологической базы, включая использование методов искусственного интеллекта для персонализации развивающих программ; адаптацию модели для различных возрастных групп и образовательных уровней; оценку долгосрочного влияния развивающих программ на академическую успеваемость, учебную мотивацию и психологическое благополучие студентов.

В рамках формирующего эксперимента мы проверяли **развивающий компонент** модели.

Что касается образовательного и психологического компонентов — они пока представлены как теоретически обоснованные рекомендации. Они прошли экспертную и практическую апробацию в работе психологических служб и преподавателей вуза.

Их системная интеграция в целостную модель — это уже задача для следующих исследований.

Заключительное резюме

Диссертационное исследование вносит вклад в решение актуальной научно-практической задачи — разработку и научное обоснование системы психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями.

Полученные результаты могут быть полезны в работе психологических служб вузов и при проектировании цифровых образовательных сред, которые учитывают особые потребности этой категории студентов.

Работа выполнена в рамках специальности 5.3.4 — Педагогическая психология, психодиагностика цифровых образовательных сред.

Это определяет её вклад в развитие как теоретических, так и прикладных аспектов педагогической психологии — той, которая ориентирована на решение актуальных проблем современного образования.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- AUC – Area Under Curve (площадь под ROC-кривой)
- FAB – Frontal Assessment Battery (батарея лобной дисфункции)
- IQR – Interquartile Range (интерквартильный размах)
- MMSE – Mini-Mental State Examination (краткая шкала оценки психического статуса)
- PFK – аппаратно-программный комплекс для психофизиологической диагностики и когнитивного тренинга
- ROC – Receiver Operating Characteristic (операционная характеристика приемника)
- SD – Standard Deviation (стандартное отклонение)
- SE – Standard Error (стандартная ошибка)
- U – U-критерий Манна–Уитни
- Z – Z-значение (критерий)
- n – объем выборки (количество испытуемых)
- p – уровень статистической значимости
- r – размер эффекта (коэффициент корреляции)
- ρ – коэффициент ранговой корреляции Спирмена
- Вни_объем – объем внимания
- Вни_кон_В – концентрация внимания (время)
- Вни_кон_П – концентрация внимания (процент правильных ответов)
- Пам_асс – ассоциативная память
- Пам_опер – оперативная (рабочая) память
- Пз_числа – зрительная кратковременная память на числа
- Пз_слова – зрительная кратковременная память на слова
- ПЗРЦ – простая зрительно-моторная реакция
- ПЗРЦ_М – среднее время простой зрительно-моторной реакции
- ПНПЦ – функциональная подвижность нервных процессов

ПНПЦ_время – время выполнения теста на функциональную подвижность нервных процессов

ПНПЦ_ошибок – количество ошибок в тесте на функциональную подвижность нервных процессов

ПНПЦ_пропуски – количество пропусков в тесте на функциональную подвижность нервных процессов

ПНПЦ_Эксп – среднее время экспозиции стимула в тесте на функциональную подвижность нервных процессов

РГМЦ – работоспособность головного мозга

РДО – реакция на движущийся объект

СЖО – тест смысловых ориентаций

СЗРЦ – сложная зрительно-моторная реакция

Сл_анalogии – языковое мышление (словесные аналогии)

ЦОС – цифровая образовательная среда

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехина, С. В. Инклюзивное образование: от политики к практике / С. В. Алехина // Психологическая наука и образование. — 2016. — Т. 21, № 1. — С. 136–145.
2. Алехина, С. В. Философские и методологические основы инклюзивного образования : учебное пособие для вузов / С. В. Алехина, А. Ю. Шеманов. — Москва : Юрайт, 2024. — 268 с.
3. Ахутина, Т. В. Преодоление трудностей учения: нейropsychологический подход : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Т. В. Ахутина, Н. М. Пылаева. — Москва : Академия, 2015. — 288 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). — ISBN 978-5-4468-0317-0.
4. Брюханов, Я. И. Динамика психофизиологических и когнитивных показателей у лиц юношеского возраста в зависимости от давности заболевания COVID-19 / Я. И. Брюханов, Л. А. Варич, А. В. Серый, Д. А. Сидоркин, А. В. Солодухин // Психология и медицина: пути поиска оптимального взаимодействия". "Здоровье и психологическое благополучие личности" : Сборник материалов X Международной конференции студентов и молодых ученых, Рязань, 23–24 ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, 2024. – С. 137–142.
5. Варич, Л. А. Особенности проявления соматических и когнитивных нарушений у лиц юношеского возраста, перенесших COVID-19 / Л. А. Варич, Я. И. Брюханов, А. В. Серый, А. В. Солодухин // Вестник психофизиологии. — 2022. — № 4. — С. 92–99.
6. Вербицкий, А. А. Теория и технологии контекстного образования / А. А. Вербицкий ; Московский педагогический государственный университет. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 268 с.
7. Выготский, Л. С. Психология и учение о локализации психических функций / Л. С. Выготский // Собрание сочинений : в 6 т. / Л. С. Выготский ; под

редакцией А. Р. Лурия, М. Г. Ярошевского. — Москва : Педагогика, 1982. — Т. 1 : Вопросы теории и истории психологии. — С. 168–174.

8. Выготский, Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. — Москва : Смысл : Эксмо, 2005. — 1136 с. — (Библиотека всемирной психологии). — ISBN 5-699-13728-9.

9. Гальперин, П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий / П. Я. Гальперин // Исследования мышления в советской психологии / ответственный редактор Е. В. Шорохова. — Москва : Наука, 1966. — С. 236–277.

10. Елькина, О. Ю. Мониторинг учебных достижений младших школьников как средство повышения качества начального образования / О. Ю. Елькина, Н. Л. Сабурова. — М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. — 162 с.

11. Елькина, О. Ю. Теоретическая модель подготовки будущего учителя к формированию продуктивного опыта младших школьников / О. Ю. Елькина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. — 2007. — № 1(45). — С. 250–255.

12. Зеер, Э. Ф. Образовательная среда колледжа как фактор формирования развивающего профессионально-образовательного пространства студентов / Э. Ф. Зеер, И. В. Мешкова // Мир психологии. — 2008. — № 2. — С. 205–211.

13. Зеер, Э. Ф. Психология профессионального развития : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Э. Ф. Зеер. — Москва : Академия, 2009. — 240 с.

14. Корнеева, Е. Н. Одаренные дети в образовательном пространстве / Е. Н. Корнеева // Ярославский педагогический вестник. — 2021. — № 1(118). — С. 115–125. — DOI: 10.20323/1813-145X-2021-1-118-115-125.

15. Кравцова, Е. Е. Психологические проблемы готовности детей к обучению в школе / Е. Е. Кравцова. — Москва : Педагогика, 1991. — 152 с.

16. Краснорядцева, О. М. Психолого-образовательное сопровождение подготовки специалиста / О. М. Краснорядцева // Вестник Томского государственного университета. — 2007. — № 305. — С. 165–168.
17. Краснорядцева, О. М. Психологическое содержание экспертизы образовательных инноваций / О. М. Краснорядцева // Вестник Томского государственного университета. — 2008. — № 306. — С. 139–141.
18. Крюкова, Т. Л. Методы изучения совладающего поведения: три копинг-шкалы / Т. Л. Крюкова. — 2-е изд., испр. и доп. — Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2010. — 61 с.
19. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. — Москва : Политиздат, 1975. — 352 с.
20. Леонтьев, Д. А. Тест смысложизненных ориентаций (СЖО). — 2-е изд. — Москва : Смысл, 2000. — 18 с. — (Психодиагностическая серия. Выпуск 2а). — URL: <http://publishing.smysl.ru/book/sgo/ManSGO.pdf> (дата обращения: 09.08.2026).
21. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии / А. Р. Лурия. — Москва : Академия, 2006. — (Классический университетский учебник / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова).
22. Микляева, А. В. «Трудный класс»: диагностическая и коррекционная работа / А. В. Микляева, П. В. Румянцева. — Санкт-Петербург : Речь, 2007. — 320 с. — (Детская психология и психотерапия).
23. Морозова, И. С. Взаимосвязь механизмов психологических защит с копинг-стратегиями у студентов-первокурсников / И. С. Морозова, Е. А. Панасенко // Теория и практика общественного развития. — 2015. — № 18. — С. 345–349.
24. Пизова, Н. В. Когнитивные нарушения у лиц, перенесших COVID-19 / Н. В. Пизова, Н. А. Пизов, А. В. Пизов // Медицинский совет. — 2021. — № 4. — С. 69–77. — DOI: 10.21518/2079-701X-2021-4-69-77.

25. Погодаева, М. В. Пространство безопасного детства как условие развития личности ребенка / М. В. Погодаева // Казанский педагогический журнал. — 2016. — № 5. — С. 96–100.
26. Подольский, А. И. Становление познавательного действия: научная абстракция и реальность / А. И. Подольский. — Москва : Издательство Московского университета, 1987. — 173 с.
27. Портнова, Н. Ю. Аналитический обзор цифровых образовательных методик в высшей школе / Н. Ю. Портнова // Самарский научный вестник. — 2025. — Т. 14, № 2. — С. 194–199. — DOI: 10.55355/snv2025142309.
28. Пушкарев, Ю. В. Цифровая трансформация образования: тенденции, проблемы, приоритеты личностного развития (обзор) / Ю. В. Пушкарев, Е. А. Пушкарева // Science for Education Today. — 2025. — Т. 15, № 6. — С. 71–96. — DOI: 10.15293/2658-6762.2506.04.
29. Разумникова, О. М. Технологии виртуальной реальности для восстановления когнитивных функций и качества жизни: применение для кардиологических пациентов с ишемией мозга / О. М. Разумникова, О. А. Трубникова // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. — 2023. — Т. 12, № 4. — С. 133–148. — DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-4-133-148.
30. Реан, А. А. Психология адаптации личности. Анализ. Теория. Практика / А. А. Реан, А. Р. Кудашев, А. А. Баранов. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2022. — 524 с. — DOI: 10.31862/9785426311084.
31. Реан, А. А. Социальная педагогическая психология / А. А. Реан, Я. Л. Коломинский. — Санкт-Петербург : Питер, 2000. — 416 с.
32. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — Санкт-Петербург : Питер, 2013. — 705 с. — (Мастера психологии).
33. Семаго, Н. Я. Инклюзия как новая образовательная философия и практика / Н. Я. Семаго // Аутизм и нарушения развития. — 2010. — Т. 8, № 4. — С. 1–9. — URL: https://psyjournals.ru/journals/autdd/archive/2010_n4/semago (дата обращения: 20.08.2026).

34. Семаго, М. М. Методология психолого-педагогического сопровождения инклюзивного образования в современной научной картине мира / М. М. Семаго // Инклюзивное образование: практика, исследования, методология : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 26–28 июня 2013 года / отв. ред. С. В. Алехина. — Москва : Буки-Веди, 2013. — С. 77–82.

35. Серый, А. В. Психологические механизмы функционирования системы личностных смыслов у студентов вуза в процессе обучения : специальность 19.00.07 «Педагогическая психология» : диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / Серый Андрей Викторович. — Иркутск, 2005. — 411 с.

36. Серый, А. В. Система личностных смыслов: структура, функции, динамика / А. В. Серый. — Кемерово : ООО «Авторское издательство Кузбассвуиздат», 2004. — 272 с.

37. Сидоркин, Д. А. К вопросу об условиях психолого-педагогической коррекции когнитивных нарушений у лиц с постковидным синдромом / Д. А. Сидоркин // Актуальные проблемы социальных и психологических наук: теория, методология, практика : Материалы симпозиума XIX (LI) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 23 апреля 2024 года. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2024. — С. 141–144.

38. Сидоркин, Д. А. К вопросу о возможности применения дистанционного мобильного приложения "Aita" для диагностики постковидных когнитивных нарушений / Д. А. Сидоркин // Актуальные проблемы социальных и психологических наук: теория, методология, практика : Материалы симпозиума в рамках XX (LII) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 80-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне, Кемерово, 24 апреля 2025 года. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2025. — С. 116–118.

39. Солодухин, А. В. База данных программы для оказания психологической помощи лицам с легкими и умеренными когнитивными нарушениями «Айта» : свидетельство о регистрации базы данных / А. В. Солодухин, А. Ю. Жихарев, Е. Ю. Балахнина, А. В. Серый, М. С. Яницкий. — № 2023623286 ; заявл. 31.07.2023 ; зарегистр. 29.09.2023.

40. Солодухин, А. В. Дистанционная нейропсихологическая коррекция легких и умеренных когнитивных нарушений Aita : свидетельство о регистрации программы для ЭВМ / А. В. Солодухин, А. В. Серый, М. С. Яницкий, А. И. Саблинский, Д. А. Сидоркин, Л. А. Варич. — № 2024685964 ; заявл. 11.10.2024 ; зарегистр. 02.11.2024.

41. Солодухин, А. В. Гендерные различия переболевших COVID-19 по психофизиологическим показателям и копинг-стратегиям / А. В. Солодухин, Д. А. Сидоркин, Л. А. Варич // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и здоровьесбережения : II Всероссийская научно-практическая конференция (Комсомольск-на-Амуре, 22 ноября 2023 года) : сборник материалов / под ред. А. Л. Марченко. — Комсомольск-на-Амуре : АмГПГУ, 2023. — С. 199–202.

42. Солодухин, А. В. Применение дистанционного мобильного приложения Aita для тренировки и восстановления когнитивных функций у лиц зрелого возраста / А. В. Солодухин, Д. А. Сидоркин, А. В. Серый, М. С. Яницкий, Л. А. Варич, А. И. Саблинский // Сибирский психологический журнал. — 2025. — № 95. — С. 121–137. — DOI: 10.17223/17267080/95/7.

43. Солодухин, А. В. Применение цифровых технологий при проведении дистанционных педагогических и психокоррекционных мероприятий: основные итоги использования в условиях пандемии COVID-19 / А. В. Солодухин, Д. А. Сидоркин // СибСкрипт. — 2025. — Т. 27, № 2. — С. 203–215. — DOI: 10.21603/sibscript-2025-27-2-203-215.

44. Солодухин, А. В. Коррекция постковидных когнитивных нарушений с использованием дистанционного мобильного приложения Aita / А. В. Солодухин, А. В. Серый, М. С. Яницкий, Д. А. Сидоркин // Сибирский психологический журнал. — 2025. — № 98. — С. 148–165. — DOI: 10.17223/17267080/98/8.

45. Солодухин, А. В. Модель психологической коррекции нарушений когнитивной сферы у пациентов с ишемической болезнью сердца : специальность 19.00.04 «Медицинская психология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / А. В. Солодухин. — Томск, 2020. — 150 с.

46. Солодухин, А. В. Применение техник когнитивно-поведенческой психотерапии для восстановления когнитивной сферы у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию (COVID-19): возможности и перспективы / А. В. Солодухин, А. В. Серый, Л. А. Варич, Я. И. Брюханов, А. Ю. Жихарев // СибСкрипт. — 2022. — Т. 24, № 4(92). — С. 420–429. — DOI: 10.21603/2078-8975-2022-24-4-420-429.

47. Стешина, Л. А. Специфика когнитивных процессов восприятия в образовании: связь точности зрительно-моторного трекинга и технологий представления информации / Л. А. Стешина [и др.] // Science for Education Today. — 2025. — Т. 15, № 5. — С. 116–139. — DOI: 10.15293/2658-6762.2505.06.

48. Тарасова, И. В. Методические подходы к диагностике послеоперационной когнитивной дисфункции в кардиохирургической клинике / И. В. Тарасова, О. А. Трубникова, И. Н. Кухарева, О. Л. Барбараш // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. — 2015. — № 4. — С. 73–78.

49. Токтарова, В. И. Модель интеграции нейрокогнитивного ассистента в образовательный процесс вуза: структурно-содержательный анализ / В. И. Токтарова, Д. А. Семенова // Science for Education Today. — 2025. — Т. 15, № 3. — С. 159–179. — DOI: 10.15293/2658-6762.2503.08.

50. Холодная, М. А. Когнитивная психология. Когнитивные стили : учебник для вузов / М. А. Холодная. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 309 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/586433> (дата обращения: 09.08.2026).

51. Цветкова, Л. С. Проблемы афазии и восстановительного обучения / Л. С. Цветкова. — Москва : Издательство Московского университета, 1979. — 164 с.

52. Яницкий, М. С. Основные психологические механизмы адаптации студентов на первом и втором курсах обучения в вузе / М. С. Яницкий // Вопросы

общей и дифференциальной психологии : сборник научных трудов / Кемеровский государственный университет ; редакторы: В. П. Михайлова [и др.]. — Вып. 1. — Кемерово : ООО «Авторское издательство Кузбассвуиздат», 1997. — С. 60–69.

53. Яницкий, М. С. Психологические факторы и механизмы развития системы ценностных ориентаций личности : специальность 19.00.01 «Общая психология, психология личности, история психологии» : диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / Яницкий Михаил Сергеевич. — Новосибирск, 2000. — 302 с.

54. Яницкий, М. С. Ценностно-смысловая парадигма как основа постнеклассической педагогической психологии / М. С. Яницкий, А. В. Серый, Ю. В. Пелех // Философия образования. — 2013. — № 1(46). — С. 175–186.

55. Alloway, T. P. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment / T. P. Alloway, R. G. Alloway // Journal of Experimental Child Psychology. — 2010. — Vol. 106, No. 1. — P. 20–29. — DOI: 10.1016/j.jecp.2009.11.003.

56. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR) / American Psychiatric Association. — 5th ed., text rev. — Washington, DC : American Psychiatric Publishing, 2022. — 1142 p.

57. Baddeley, A. Working Memory: Theories, Models, and Controversies / A. Baddeley // Annual Review of Psychology. — 2012. — Vol. 63. — P. 1–29. — DOI: 10.1146/annurev-psych-120710-100422.

58. Bandura, A. Self-efficacy: The exercise of control / A. Bandura. — New York : W. H. Freeman and Company, 1997. — 604 p.

59. Beck, J. S. Cognitive Behavior Therapy: Basics and Beyond / J. S. Beck. — 3rd ed. — New York : Guilford Press, 2020. — 412 p.

60. Bowers, J. S. The Practical and Principled Problems with Educational Neuroscience / J. S. Bowers // Psychological Review. — 2016. — Vol. 123, No. 5. — P. 600–612. — DOI: 10.1037/rev0000025.

61. Carr, N. The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains / N. Carr. — New York : W. W. Norton & Company, 2010. — 280 p.

62. Carvalho, C. M. Digital cognitive training for functionality in mild cognitive impairment: a randomized controlled clinical trial / C. M. Carvalho, B. C. Poltronieri, K. Reuwsaat [et al.] // *GeroScience*. — 2025. — Vol. 47, No. 3. — P. 5111–5121. — DOI: 10.1007/s11357-024-01464-x.
63. Ceban, F. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: a systematic review and meta-analysis / F. Ceban, S. Ling, L. M. W. Lui [et al.] // *Brain, Behavior, and Immunity*. — 2022. — Vol. 101. — P. 93–135. — DOI: 10.1016/j.bbi.2021.12.020.
64. Chen, C. The effectiveness of digital technology interventions for cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / C. Chen, N. Huang, B. Hu [et al.] // *Geroscience*. — 2025. — Vol. 47, No. 1. — P. 653–683. — DOI: 10.1007/s11357-024-01446-z.
65. Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences / J. Cohen. — 2nd ed. — Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates, 1988. — 569 p.
66. Cowan, N. The many faces of working memory and short-term storage / N. Cowan // *Psychonomic Bulletin & Review*. — 2017. — Vol. 24, No. 4. — P. 1158–1170. — DOI: 10.3758/s13423-016-1191-6.
67. Davis, H. E. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations / H. E. Davis, L. McCorkell, J. M. Vogel, E. J. Topol // *Nature Reviews Microbiology*. — 2023. — Vol. 21, No. 3. — P. 133–146. — DOI: 10.1038/s41579-022-00846-2.
68. Deterding, S. From game design elements to gamefulness: defining «gamification» / S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. E. Nacke // *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. — New York : ACM, 2011. — P. 9–12. — DOI: 10.1145/2181037.2181040.
69. Diamond, A. Executive Functions / A. Diamond // *Annual Review of Psychology*. — 2013. — Vol. 64. — P. 135–168. — DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.

70. Dubois, B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside / B. Dubois, A. Slachevsky, I. Litvan, B. Pillon // *Neurology*. — 2000. — Vol. 55, No. 11. — P. 1621–1626. — DOI: 10.1212/wnl.55.11.1621.
71. Elboraay, T. Long-term neurological and cognitive impact of COVID-19: a systematic review and meta-analysis in over 4 million patients / T. Elboraay, M. A. Ebada, M. Elsayed [et al.] // *BMC Neurology*. — 2025. — Vol. 25, No. 1. — Art. 250. — DOI: 10.1186/s12883-025-04174-9.
72. Engel, G. L. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine / G. L. Engel // *Science*. — 1977. — Vol. 196, No. 4286. — P. 129–136. — DOI: 10.1126/science.847460.
73. Engeness, I. Exploring AI-Driven Feedback as a Cultural Tool: A Cultural-Historical Perspective on Design of AI Environments to Support Students' Writing Process / I. Engeness, S. M. Gamlem // *Integrative Psychological and Behavioral Science*. — 2025. — Vol. 59, No. 1. — P. 23. — DOI: 10.1007/s12124-025-09894-8.
74. Eysenck, M. W. Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory / M. W. Eysenck, N. Derakshan, R. Santos, M. G. Calvo // *Emotion*. — 2007. — Vol. 7, No. 2. — P. 336–353. — DOI: 10.1037/1528-3542.7.2.336.
75. Fitzpatrick, K. K. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): a randomized controlled trial / K. K. Fitzpatrick, A. Darcy, M. Vierhile // *JMIR Mental Health*. — 2017. — Vol. 4, No. 2. — Art. e19. — DOI: 10.2196/mental.7785.
76. Flavell, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry / J. H. Flavell // *American Psychologist*. — 1979. — Vol. 34, No. 10. — P. 906–911. — DOI: 10.1037/0003-066X.34.10.906.
77. Fleur, D. S. Metacognition: ideas and insights from neuro- and educational sciences / D. S. Fleur, B. Bredeweg, W. Van Den Bos // *npj Science of Learning*. — 2021. — Vol. 6, No. 1. — P. 13. — DOI: 10.1038/s41539-021-00089-5.
78. Folstein, M. F. «Mini-mental state»: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician / M. F. Folstein, S. E. Folstein, P. R.

McHugh // *Journal of Psychiatric Research*. — 1975. — Vol. 12, No. 3. — P. 189–198. — DOI: 10.1016/0022-3956(75)90026-6.

79. Friedman, N. P. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure / N. P. Friedman, A. Miyake // *Cortex*. — 2017. — Vol. 86. — P. 186–204. — DOI: 10.1016/j.cortex.2016.04.023.

80. Gates, N. J. Computerised cognitive training for 12 or more weeks for maintaining cognitive function in cognitively healthy people in late life / N. J. Gates, R. W. Rutjes, M. Di Nisio [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. — 2020. — Iss. 2. — Art. No. CD012277. — DOI: 10.1002/14651858.CD012277.pub3.

81. Gazzaley, A. *The Distracted Mind: Ancient Brains in a High-Tech World* / A. Gazzaley, L. D. Rosen. — Cambridge : MIT Press, 2016. — 304 p.

82. Greenspan, N. Supporting Students With Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection: Applying Lessons Learned From Postconcussion Symptoms / N. Greenspan // *Communiqué*. — 2021. — Vol. 50, No. 1. — P. 1, 18–20.

83. Hampshire, A. Cognition and Memory after Covid-19 in a Large Community Sample / A. Hampshire, W. Trender, S. R. Chamberlain [et al.] // *New England Journal of Medicine*. — 2024. — Vol. 390, No. 9. — P. 806–818. — DOI: 10.1056/nejmoa2311330.

84. Hattie, J. The power of feedback / J. Hattie, H. Timperley // *Review of Educational Research*. — 2007. — Vol. 77, No. 1. — P. 81–112. — DOI: 10.3102/00346543077001081.

85. Heersmink, R. Varieties of the extended self / R. Heersmink // *Consciousness and Cognition*. — 2020. — Vol. 85. — Art. 103001. — DOI: 10.1016/j.concog.2020.103001.

86. Howard-Jones, P. The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers (2016) / P. Howard-Jones, S. Varma, D. Ansari [et al.] // *Psychological Review*. — 2016. — Vol. 123, No. 5. — P. 620–627. — DOI: 10.1037/rev0000036.

87. Ifenthaler, D. Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age: Balancing the Tension Between Digital Technologies and Learning Sciences / D. Ifenthaler, P. Isaias, D. G. Sampson. — Cham : Springer, 2021. — 363 p.

88. Ifenthaler, D. Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review / D. Ifenthaler, Ja. Y. K. Yau // Educational Technology Research and Development. — 2020. — Vol. 68, No. 4. — P. 1961–1990. — DOI: 10.1007/s11423-020-09788-z.

89. Lampit, A. Computerized cognitive training in cognitively healthy older adults: a systematic review and meta-analysis of effect modifiers / A. Lampit, H. Hallock, M. Valenzuela // PLoS Medicine. — 2014. — Vol. 11, No. 11. — Art. e1001756. — DOI: 10.1371/journal.pmed.1001756.

90. Lazarus, R. S. Stress, appraisal, and coping / R. S. Lazarus, S. Folkman. — New York : Springer Publishing Company, 1984. — xiii, 445 p.

91. León-Herrera, S. Digital Interventions Addressing Cognitive and Psychological Symptoms in Long COVID: Scoping Review of Multicomponent Approaches / S. León-Herrera, M. Sánchez-Castro, A. Luisa Neves [et al.] // Interactive Journal of Medical Research. — 2026. — Vol. 15. — Art. e80616. — DOI: 10.2196/80616.

92. Lezak, M. D. Neuropsychological Assessment / M. D. Lezak, D. B. Howieson, D. W. Loring [et al.]. — 4th ed. — Oxford : Oxford University Press, 2004. — 1016 p.

93. Little, R. J. A. Statistical Analysis with Missing Data / R. J. A. Little, D. B. Rubin. — 2nd ed. — New York : John Wiley & Sons, 2002. — 408 p. — (Wiley Series in Probability and Statistics).

94. Mattson, M. P. Hallmarks of Brain Aging: Adaptive and Pathological Modification by Metabolic States / M. P. Mattson, T. V. Arumugam // Cell Metabolism. — 2018. — Vol. 27, No. 6. — P. 1176–1199. — DOI: 10.1016/j.cmet.2018.05.011.

95. Mayer, R. E. Evidence-Based Principles for How to Design Effective Instructional Videos / R. E. Mayer // Journal of Applied Research in Memory and

Cognition. — 2021. — Vol. 10, No. 2. — P. 229–240. — DOI: 10.1016/j.jarmac.2021.03.007.

96. Mayer, R. E. *Multimedia Learning* / R. E. Mayer. — 2nd ed. — Cambridge : Cambridge University Press, 2009. — 304 p. — DOI: 10.1017/CBO9780511811678.

97. Miskowiak, K. W. Cognitive impairments among patients in a long-COVID clinic: Prevalence, pattern and relation to illness severity, work function and quality of life / K. W. Miskowiak, J. K. Pedersen, D. V. Gunnarsson [et al.] // *Journal of Affective Disorders*. — 2023. — Vol. 324. — P. 162–169. — DOI: 10.1016/j.jad.2022.12.122.

98. Miyake, A. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «frontal lobe» tasks: a latent variable analysis / A. Miyake, N. P. Friedman, M. J. Emerson [et al.] // *Cognitive Psychology*. — 2000. — Vol. 41, No. 1. — P. 49–100. — DOI: 10.1006/cogp.1999.0734.

99. Möller, M. Cognitive dysfunction in post-COVID-19 condition: Mechanisms, management, and rehabilitation / M. Möller, K. Borg, C. Jansson [et al.] // *Journal of Internal Medicine*. — 2023. — Vol. 294, No. 5. — P. 563–581. — DOI: 10.1111/joim.13720.

100. Morello, K. Cognitive reappraisal in mHealth interventions to foster mental health in adults: a systematic review and meta-analysis / K. Morello, S. K. Schäfer, A. M. Kunzler [et al.] // *Frontiers in Digital Health*. — 2023. — Vol. 5. — Art. 1253390. — DOI: 10.3389/fdgth.2023.1253390.

101. Murray, E. Development, deployment and evaluation of digitally enabled, remote, supported rehabilitation for people with long COVID-19 (Living With COVID-19 Recovery): protocol for a mixed-methods study / E. Murray, H. Goodfellow, J. Bindman [et al.] // *BMJ Open*. — 2022. — Vol. 12, No. 3. — Art. e057408. — DOI: 10.1136/bmjopen-2021-057408.

102. Naamanka, E. Effectiveness of teleneuropsychological rehabilitation: Systematic review of randomized controlled trials / E. Naamanka, I. Salakka, M. Parkkila [et al.] // *Journal of the International Neuropsychological Society*. — 2024. — Vol. 30, No. 3. — P. 295–312. — DOI: 10.1017/S1355617723000565.

103. Onnela, J.-P. Harnessing Smartphone-Based Digital Phenotyping to Enhance Behavioral and Mental Health / J.-P. Onnela, S. L. Rauch // *Neuropsychopharmacology*. — 2016. — Vol. 41, No. 7. — P. 1691–1696. — DOI: 10.1038/npp.2016.7.

104. Ophir, E. Cognitive control in media multitaskers / E. Ophir, C. Nass, A. D. Wagner // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. — 2009. — Vol. 106, No. 37. — P. 15583–15587. — DOI: 10.1073/pnas.0903620106.

105. Peinkhofer, C. Risk factors of long-term brain health outcomes after hospitalization for critical illness / C. Peinkhofer, C. S. Grønkjær, L. E. Bang [et al.] // *Journal of Neurology*. — 2025. — Vol. 272, No. 1. — Art. 71. — DOI: 10.1007/s00415-024-12786-3.

106. Posner, M. I. The Attention System of the Human Brain / M. I. Posner, S. E. Petersen // *Annual Review of Neuroscience*. — 1990. — Vol. 13. — P. 25–42. — DOI: 10.1146/annurev.ne.13.030190.000325.

107. Roediger, H. L. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention / H. L. Roediger, J. D. Karpicke // *Psychological Science*. — 2006. — Vol. 17, No. 3. — P. 249–255. — DOI: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x.

108. Rose, D. H. Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning / D. H. Rose, A. Meyer. — Alexandria, VA : ASCD, 2002. — 216 p.

109. Rubin, D. B. Inference and Missing Data / D. B. Rubin // *Biometrika*. — 1976. — Vol. 63, No. 3. — P. 581. — DOI: 10.1093/biomet/63.3.581.

110. Ryan, R. M. Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness / R. M. Ryan, E. L. Deci. — New York : Guilford Press, 2017. — 756 p.

111. Sala, G. Cognitive Training Does Not Enhance General Cognition / G. Sala, F. Gobet // *Trends in Cognitive Sciences*. — 2019. — Vol. 23, No. 1. — P. 9–20.

112. Salthouse, T. A. Consequences of age-related cognitive declines / T. A. Salthouse // *Annual Review of Psychology*. — 2012. — Vol. 63. — P. 201–226. — DOI: 10.1146/annurev-psych-120710-100328.

113. Saxon, M. Cognitive Rehabilitation Improved Self-Reported Cognitive Skills in Individuals With Long COVID: An Observational Study / M. Saxon, L. R. Cherney, K. J. Kouba [et al.] // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. — 2025. — Vol. 106, No. 9. — P. 1530–1538. — DOI: 10.1016/j.apmr.2025.02.009.

114. Sedrakyan, G. Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation / G. Sedrakyan, J. Malmberg, K. Verbert [et al.] // Computers in Human Behavior. — 2020. — Vol. 107. — Art. 105512. — DOI: 10.1016/j.chb.2018.05.004.

115. Seligman, M. E. P. Learned helplessness / M. E. P. Seligman // Annual Review of Medicine. — 1972. — Vol. 23. — P. 407–412. — DOI: 10.1146/annurev.me.23.020172.002203.

116. Simons, D. J. Do "Brain-Training" Programs Work? / D. J. Simons, W. R. Boot, N. Charness [et al.] // Psychological Science in the Public Interest. — 2016. — Vol. 17, No. 3. — P. 103–186. — DOI: 10.1177/1529100616661983.

117. Strauss, E. A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary / E. Strauss, E. M. S. Sherman, O. Spreen. — 3rd ed. — Oxford : Oxford University Press, 2006. — 1216 p.

118. Sudre, C. H. Attributes and predictors of long COVID / C. H. Sudre, B. Murray, T. Varsavsky [et al.] // Nature Medicine. — 2021. — Vol. 27. — P. 626–631. — DOI: 10.1038/s41591-021-01292-y.

119. Sweller, J. Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later / J. Sweller, J. J. G. van Merriënboer, F. Paas // Educational Psychology Review. — 2019. — Vol. 31, No. 2. — P. 261–292. — DOI: 10.1007/s10648-019-09465-5.

120. Takács, J. Cognitive Slowing, Dysfunction in Verbal Working Memory, Divided Attention and Response Inhibition in Post COVID-19 Condition in Young Adults / J. Takács, D. Deák, B. Seregély, A. Koller // Life. — 2025. — Vol. 15, No. 5. — P. 821. — DOI: 10.3390/life15050821.

121. Talassi, E. Effectiveness of a cognitive rehabilitation program in mild dementia (MD) and mild cognitive impairment (MCI): A case-control study / E. Talassi,

M. Guerreschi, M. Feriani [et al.] // Archives of Gerontology and Geriatrics. — 2007. — Vol. 44, Suppl. 1. — P. 391–399. — DOI: 10.1016/j.archger.2007.01.055.

122. Vermeir, J. F. The Effects of Gamification on Computerized Cognitive Training: Systematic Review and Meta-Analysis / J. F. Vermeir, M. J. White, D. Johnson [et al.] // JMIR Serious Games. — 2020. — Vol. 8, No. 3. — P. e18644. — DOI: 10.2196/18644.

123. Winstone, N. Designing Effective Feedback Processes in Higher Education: A Learning-Focused Approach / N. Winstone, D. Carless. — London : Routledge, 2019. — 224 p.

124. World Health Organization. Clinical management of COVID-19: living guideline / World Health Organization. — Geneva : WHO, 2024. — 186 p.

125. Zimmerman, B. J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview / B. J. Zimmerman // Theory Into Practice. — 2002. — Vol. 41, No. 2. — P. 64–70. — DOI: 10.1207/s15430421tip4102_2.

УКАЗАТЕЛЬ ТАБЛИЦ И ИЛЛЮСТРАЦИЙ

№	Название	Стр.
Таблица 1	Сравнительный анализ методологических подходов к изучению познавательной деятельности студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями	17–18
Таблица 2	Операционализация показателей познавательной деятельности студентов	26
Таблица 3	Реализация психолого-педагогических условий в РФК и приложении Aita	35
Таблица 4	Проявления когнитивных затруднений студентов в учебной деятельности	48
Таблица 5	Психолого-педагогические условия сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями и их реализация в модели сопровождения	51–53
Таблица 6	Сравнительный анализ ограничений существующих подходов к сопровождению студентов с когнитивными затруднениями	60–61
Таблица 7	Характеристика выборки констатирующего эксперимента (n=137)	76
Таблица 8	Методики исследования	78–81
Таблица 9	Субъективные жалобы студентов и их связь с когнитивными показателями у лиц, перенесших COVID-19 (n=59)	87
Таблица 10	Сравнение когнитивных показателей у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=104)	88
Таблица 11	Описательная статистика по группам статуса (n=137)	93
Таблица 12	Корреляции в группе студентов, перенесших COVID-19 (n=24)	95
Таблица 13	Корреляции в группе студентов, не болевших COVID-19 (n=36)	95
Таблица 14	Корреляции когнитивных показателей с копинг-стратегиями в группах болевших и не болевших COVID-19 студентов (n=60)	96
Таблица 15	Сравнение копинг-стратегий у педагогов и студентов, перенесших COVID-19 (n=76)	98–99

№	Название	Стр.
Таблица 16	ROC-анализ диагностической ценности когнитивных показателей (n=104)	101
Таблица 17	Описательная статистика сдвигов успеваемости в пилотном анализе (n=40)	106–107
Таблица 18	Критерии эффективности модели психолого-педагогического сопровождения	124
Таблица 19	Характеристика выборки апробации развивающего компонента (n=110)	129
Таблица 20	Динамика когнитивных показателей после 7-дневного курса (n=110)	135
Таблица 21	Сравнение динамики когнитивных показателей в группах COVID+ и COVID–	136–137
Таблица 22	Сравнение величины сдвигов когнитивных показателей у студентов и педагогов, перенесших COVID-19, после 7-дневного курса	138
Таблица 23	Сравнение динамики когнитивных показателей в группах с жалобами и без жалоб	139
Таблица 24	ROC-анализ диагностической ценности показателей 1-го дня	140
Таблица А.1	Корреляции когнитивных показателей с демографическими переменными и между собой в выборке лиц, перенесших COVID-19 (n=93)	191
Таблица А.2	Значимые корреляции когнитивных показателей с копинг-стратегиями в группе перенесших COVID-19 (n=24)	192
Таблица А.3	Значимые корреляции когнитивных показателей с функциональными затруднениями в выборке лиц, перенесших COVID-19 (n=59)	192–193
Таблица А.4	Сравнение когнитивных показателей в возрастных подгруппах у лиц, перенесших COVID-19 (n=93)	193
Таблица Г.1	Характеристика выборки констатирующего эксперимента (детально) (n=137)	200
Таблица Г.2	Описательная статистика по группам срока (n=137)	200–201
Рисунок 1	Сравнение объема внимания (Вни_объем) у студентов,	90

№	Название	Стр.
	перенесших и не перенесших COVID-19 (n=104)	
Рисунок 2	Сравнение количества пропусков в тесте на функциональную подвижность нервных процессов (ПНПЦ_пропуски) у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=74)	90
Рисунок 3	Сравнение времени экспозиции (ПНПЦ_Эксп, мс) у студентов, перенесших и не перенесших COVID-19 (n=75)	91
Рисунок 4	Сравнение копинг-стратегий у педагогов и студентов, перенесших COVID-19	99
Рисунок 5	ROC-кривая для объёма внимания (Вни_объем) (n=104)	101
Рисунок 6	ROC-кривая для зрительной памяти (Пз_числа) (n=104)	102
Рисунок 7	ROC-кривая для нейродинамики (ПНПЦ_ошибок) (n=104)	102
Рисунок 8	Модель психолого-педагогического сопровождения студентов с постинфекционными когнитивными затруднениями в условиях цифровой образовательной среды	113
Рисунок 9	Теоретические основания модели психолого-педагогического сопровождения	122
Рисунок 10	Интерфейс мобильного приложения Aita	127
Рисунок 11	ROC-кривые для показателей приложения Aita (n=110)	140
Рисунок В.1	Скриншоты интерфейса мобильного приложения Aita	197

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А. Корреляционные матрицы

(справочное)

Таблица А.1 – Корреляции когнитивных показателей с демографическими переменными и между собой в выборке лиц, перенесших COVID-19 (n=93)

Переменная 1	Переменная 2	ρ (Спирмен)	p
Возраст	Сроки после COVID-19 (группа)	0,67	<0,001
Возраст	Пз_числа	-0,48	<0,001
Возраст	Пз_слова	-0,55	<0,001
Возраст	Вни_объем	-0,22	0,035
Сроки после COVID-19	Вни_объем	-0,34	0,002
Сроки после COVID-19	Пз_числа	-0,40	<0,001
Пз_числа	Пз_слова	0,36	<0,001
Пз_числа	Пам_опер	0,38	<0,001
Пз_числа	Вни_объем	0,39	<0,001
Пз_слова	Вни_объем	0,35	<0,001
Вни_объем	ПЗРЦ_М	-0,27	0,011
Вни_объем	ПНПЦ_пропуски	-0,28	0,007
ПНПЦ_ошибок	ПНПЦ_пропуски	-0,95	<0,001
Примечание: ρ — коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Расшифровка когнитивных показателей дана в Таблице 8.			

Таблица А.2 – Значимые корреляции когнитивных показателей с копинг-стратегиями в группе перенесших COVID-19 (n=24)

Когнитивный показатель	Копинг-стратегия	ρ (Спирмен)	p
Пз_числа	Поиск социальной поддержки	-0,76	<0,001
Пз_слова	Поиск социальной поддержки	-0,58	0,003
Пз_числа	Бегство-избегание	-0,50	0,013
Вни_объем	Положительная переоценка	-0,39	0,049
Вни_объем	Конфронтация	-0,25	0,037
<i>Примечание:</i> * $p < 0,05$. В контрольной группе (не болевшие COVID-19, $n = 36$) значимых корреляций между показателями памяти и поиском социальной поддержки не обнаружено; выявлена положительная связь между стратегией «Планирование решения проблем» и объемом внимания ($\rho = 0,52$, $p < 0,05$). Данные по контрольной группе здесь не приводятся для краткости. Все приведенные корреляции в таблице А.2 рассматриваются как предварительные тенденции ввиду малого объема подвыборки ($n = 24$) и требуют проверки на расширенной выборке.			

Таблица А.3 — Значимые корреляции когнитивных показателей с функциональными затруднениями в выборке лиц, перенесших COVID-19 ($n=59$)

Субъективная жалоба	Когнитивный показатель	Коэффициент корреляции ρ (Спирмен)	Уровень значимости p
Астения	Вни_объем	-0,44	0,006
Астения	ПЗРЦ_М	0,48	0,002
Снижение памяти	Пз_числа	-0,41	0,012
Снижение памяти	Пз_слова	-0,39	0,016
Психоэмоциональные затруднения	Пам_опер	-0,36	0,028
Психоэмоциональные затруднения	Вни_объем	-0,38	0,019
<i>Примечание:</i> ρ — коэффициент ранговой корреляции Спирмена. В таблице представлены только статистически значимые корреляции ($p < 0,05$). По жалобам на зрение, вкус/запах, слух, речь, а также по соматическим жалобам значимых корреляций с когнитивными показателями			

Субъективная жалоба	Когнитивный показатель	Коэффициент корреляции ρ (Спирмен)	Уровень значимости p
не выявлено ($p > 0,05$ во всех случаях). Расшифровка когнитивных показателей дана в Таблице 8.			

Таблица А.4 – Сравнение когнитивных показателей в возрастных подгруппах у лиц, перенесших COVID-19 (n=93)

Показатель	Студенты (до 25 лет)	Педагоги (старше 40 лет)	U	p
Вни_объем (баллы)	$7,2 \pm 2,1$	$6,3 \pm 2,3$	—	$p < 0,05$
ПЗРЦ_М (мс)	338 ± 108	368 ± 123	—	$p < 0,05$

Примечание: Различия проверены U-критерием Манна–Уитни; данные подтверждают робастность основных эффектов независимо от возраста. Расшифровка когнитивных показателей дана в Таблице 8.

Приложение Б. Анкета**по выявлению последствий перенесенного заболевания COVID-19**

(справочное)

Ф.И.О _____

- 1) Ваш пол
- 2) Ваш возраст
- 3) Подозревали ли вы, что болеете COVID-19? (да/нет/не уверен(а))
- 4) Болели ли Вы COVID-19? (да/нет) (укажите, является ли диагноз подтвержденным?)
- 5) Сколько раз Вы болели?
- 6) Сколько прошло времени после заболевания?
- 7) Болели ли Ваши родственники? (да/нет) если ДА, то кто?
- 8) Укажите тяжесть перенесенной болезни (легкая/средняя/тяжелая)
- 9) Укажите степень поражения легких, если была пневмония
- 10) Какое время Вы провели на больничном?
- 11) Обращались ли Вы в больницу? (да/нет/лечились самостоятельно)
- 12) Находились ли Вы под аппаратом искусственной вентиляции легких? (да/нет)
- 13) Бывает ли у Вас боль или неприятные ощущения в области грудной клетки? (да/нет)
- 14) Возникает ли боль или неприятные ощущения при: подъеме по лестнице/ в гору, интенсивной ходьбе, спешке, ходьбе по равнине (нужное подчеркнуть)
- 15) Что Вы предпринимаете, при возникновении боли или неприятных ощущений? (останавливаюсь и иду медленнее; продолжаю идти не снижая темпа; принимаю нитроглицерин или др. препараты, другой вариант ответа)
- 16) Обнаруживаете ли Вы у себя отеки голеней, стоп? (да/нет)
- 17) Чувствуете ли Вы необходимость присаживаться или ложиться днем для отдыха? (да/нет)
- 18) Обнаруживаете ли Вы у себя нарушение ночного сна? (да/нет)

- 19) Появилась ли невозможность заниматься привычным для Вас спортом/ хобби?
(да/нет) Почему?
- 20) Бывает ли у Вас чувство нехватки воздуха, слабости, вялости, потери энергии?
(нужное подчеркнуть)
- 21) Возникает ли у Вас чувство тревожности, беспокойства, депрессии, потери контроля над собой в привычных жизненных условиях? (да, нет)
- 22) Возникают ли у Вас трудности, обусловленные потерей способности концентрироваться внимание, ориентироваться во времени и пространстве и проблемами памяти? (нужное подчеркнуть)
- 23) Ухудшилась ли Ваша память после болезни? (да/нет)
- 24) Ухудшилось ли Ваше зрение после болезни? (да/нет)
- 25) Изменилось ли восприятие запахов/ вкуса? (да/нет)
- 26) Изменился ли Ваш слух после болезни? (да/нет)
- 27) Появились ли проблемы со здоровьем после выздоровления? (да/нет) Какие?
- 28) Имеются ли у Вас хронические заболевания (да/нет)
если ДА, то какие?
- 29) Занимаетесь ли Вы физкультурой (да/нет) если ДА, то как часто?
- 30) Имеете ли Вы вредные привычки? Какие?
- 31) Часто ли Вы нервничаете/ испытываете стресс?
- 32) Определяли ли Вы уровень антител после болезни? Если ДА, напишите показатели
- 33) Проходили ли Вы углубленное обследование после болезни? Если ДА, то какие показатели у Вас отклоняются от нормы?
- 34) На что Вы жалуетесь в настоящее время?
- 35) Возникали ли у Вас трудности восприятия того, что говорят окружающие?
(да/нет)
- 36) Были периоды невнятной и смазанной дикции? (да/нет)
- 37) Периоды нарушений темпа и ритма речи? (да/нет)
- 38) Периоды искаженного произношения звуков или их подмены? (да/нет)
- 39) Периоды быстрой речи с проглатыванием некоторых звуков? (да/нет)

- 40) Изменение тембра голоса? (да/нет)
- 41) Периоды заикания? (да/нет)
- 42) Заторможенное построение и воспроизведение длинных фраз? (да/нет)
- 43) Голос становился хриплым после инфекции? (да/нет)
- 44) Есть ли проблемы с донесением до окружающих собственных мыслей?
(да/нет)
- 45) Можно ли Вы сказать, что после болезни стали менее работоспособны, чем
прежде? (да/нет)
- 46) Случались ли у Вас приступы внезапного сердцебиения или повышения
артериального давления после болезни? (да/нет). Если ДА, то как часто

Приложение В. Упражнения из тренинга в приложении Aita

(справочное)

Инструкции к упражнениям

Для обеспечения правильного выполнения заданий и стандартизации процедуры тренировки в приложение встроены подробные инструкции к каждому упражнению.

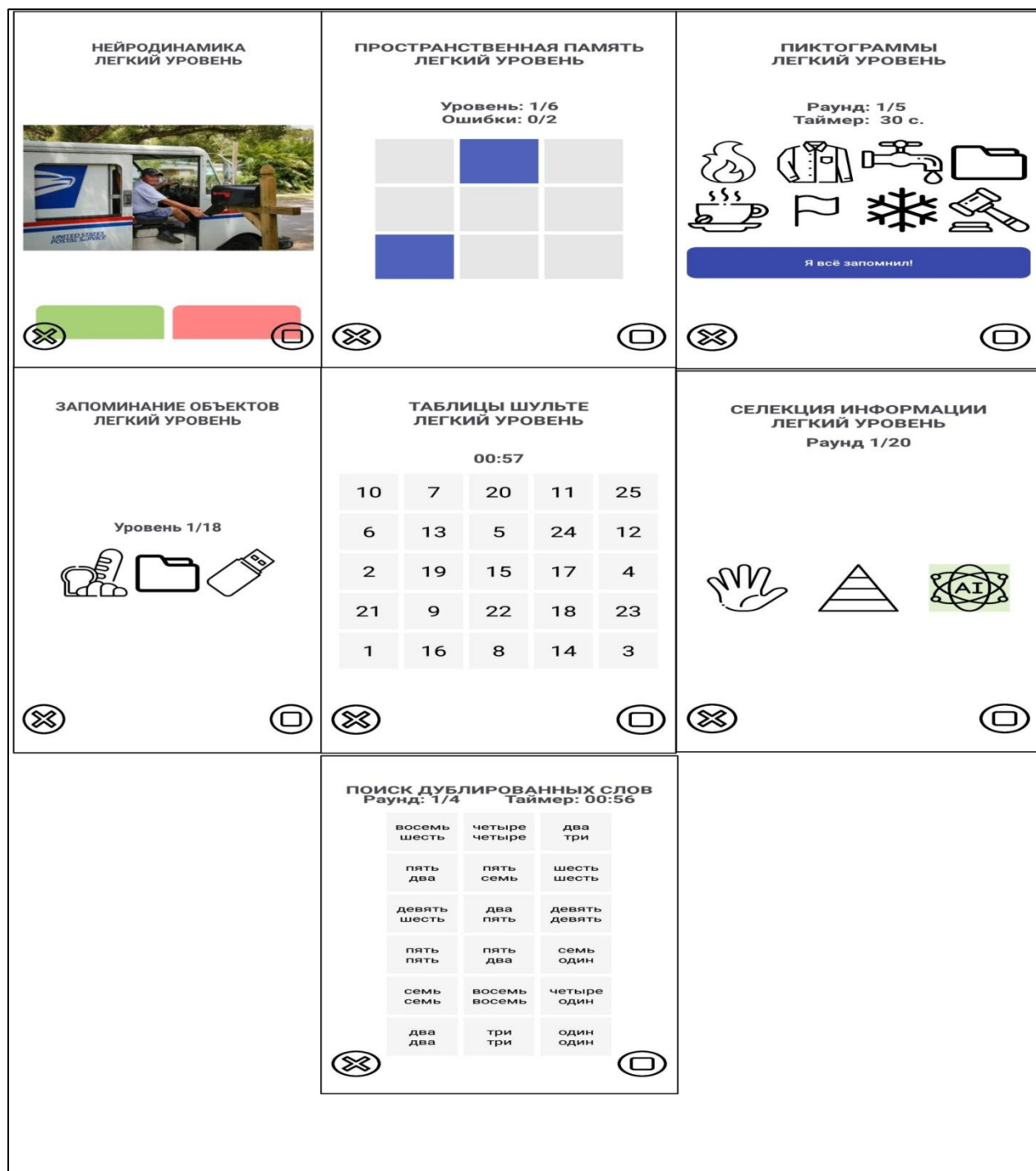


Рисунок В.1 – Скриншоты интерфейса мобильного приложения Aita

Тексты инструкций

Инструкция к разделу «Нейродинамика»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке процессов реакции и внимания! Перед Вами на экране задана определенная тема, которую Вам необходимо запомнить. После нажатия кнопки "СТАРТ", на экране приложения поочередно будут появляться различные изображения, под которыми расположены две кнопки - "ДА" и "НЕТ". Вы нажимаете "ДА", если изображение соответствует заданной теме, нажимаете "НЕТ" в противном случае. Каждое правильное нажатие будет увеличивать скорость предъявления изображений, каждая ошибка или пропуск изображения - ее уменьшать».

Инструкция к подразделу «Пространственная память»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке памяти! После нажатия кнопки "СТАРТ", перед Вами на экране появится расчерченное поле размером 3*3 клетки. Клетки поля в случайном порядке будут окрашиваться синим цветом и Вам необходимо запомнить их расположение. После исчезновения синих клеток Вам необходимо пальцем отметить те места поля, которые окрашивались. Сначала для запоминания предъявляются 2 синих поля, при каждом правильном ответе их количество будет постепенно увеличиваться. Допускается совершить только 2 ошибки».

Инструкция к подразделу «Пиктограммы»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке памяти! После нажатия кнопки "СТАРТ", перед Вами на экране появится 8 различных карточек и будет дано 30 секунд, чтобы Вы их могли рассмотреть и запомнить. Затем, эти карточки перемешаются между собой и их общее количество увеличится до 20. Вам необходимо за 30 секунд найти среди них те 8 карточек и отметить их нажатием пальца на экран. С каждым раундом количество карточек для запоминания увеличивается на 2».

Инструкция к подразделу «Запоминание объектов»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке памяти! После нажатия кнопки "СТАРТ", перед Вами на экране появятся 3 карточки с изображениями. Вам

необходимо выбрать одну из этих карточек, запомнить ее и нажать на нее пальцем. После нажатия карточки поменяются местами и добавится еще одна новая. Ваша задача теперь выбрать и запомнить следующую карточку, не нажав повторно на ту, которую уже выбирали. Игра закончится в тот момент, когда вы повторно нажмете на одну из тех карточек, которую уже выбирали ранее».

Инструкция к подразделу «Таблицы Шульте»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке процесса внимания! После нажатия кнопки "СТАРТ", перед Вами на экране появится поле, разделенное на ячейки. Вам необходимо поочередно найти и выбрать нажатием пальца все числа от 1 до 25».

Инструкция к подразделу «Селекция информации»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке внимания и селекции информации! После нажатия кнопки "СТАРТ", перед Вами на экране появятся 3 карточки с изображениями, одна из которых помечена зеленым цветом. Вам необходимо запомнить эту карточку и внимательно следить за ее перемещением на экране. Как только движение карточек закончится, выберете и нажмете пальцем на ту карточку, за которой Вы следили».

Инструкция к подразделу «Поиск дублированных слов»:

«Приветствуем Вас в разделе по тренировке процесса внимания! После нажатия кнопки "СТАРТ", перед Вами на экране появятся пары слов от «одного» до «девяти». Вам необходимо найти и отметить по порядку все пары слов, начиная с «один-один» и до «девять-девять» за отведенное время. При каждом правильном выборе все слова меняются местами. При первом показе Вам дается 60 секунд на поиск всех дублированных слов. Если Вы справитесь с выполнением задания, то время поиска уменьшается на 10 сек, при невыполнении дается дополнительно 10 сек».

Приложение Г. Детальная характеристика выборки
(справочное)

Таблица Г.1 — Характеристика выборки констатирующего эксперимента
(детально) (n=137)

Группа	Год обследования	Количество (n)	Средний возраст (M±SD)	Статус COVID-19	Срок давности
Студенты	2022-2025	59	20,4 ± 0,8	COVID+	2–3 года
Педагоги	2022	33	45,2 ± 9,3	COVID+	2–4 года
Контрольная группа (студенты)	2022–2025	45	20,1 ± 1,1	COVID–	—

Примечание: Общая численность выборки — 137 человек (59 студентов-переболевших, 33 педагога-переболевших, 45 контрольной группы). Распределение переболевших по срокам давности заболевания представлено в Таблице Г.2.

Для более детального анализа влияния давности заболевания все испытуемые, перенесшие COVID-19, были разделены на три группы по срокам:

- **ранний срок** (2 года) — 10 человек (средний возраст 20,3±1,3 лет);
- **средний срок** (3 года) — 17 человек (средний возраст 23,2±9,1 лет);
- **поздний срок** (4 года) — 65 человек (средний возраст 31,2±14,9 лет).

Кроме того, была сформирована контрольная группа из лиц, не болевших COVID-19 (n=45, средний возраст 20,1±1,1 лет).

Таблица Г.2 — Описательная статистика по группам срока (n=137)

Показатель	Группа 0 (не болевшие, n=45)	Группа 1 (2 года, n=10)	Группа 2 (3 года, n=17)	Группа 3 (4 года, n=65)
Возраст	20,1 ± 1,1	20,3 ± 1,3	23,2 ± 9,1	31,2 ± 14,9
Пз_числа	6,17 ± 1,47	6,0 ± 2,0	6,00 ± 3,00	6,09 ± 2,00
Пз_слова	6,67 ± 1,75	7,0 ± 1,8	6,60 ± 2,30	7,34 ± 1,40

Показатель	Группа 0 (не болевшие, n=45)	Группа 1 (2 года, n=10)	Группа 2 (3 года, n=17)	Группа 3 (4 года, n=65)
Пам_опер	7,52 ± 2,14	7,10 ± 2,10	7,60 ± 2,20	7,79 ± 1,50
Вни_объем	8,22 ± 1,91	6,10 ± 2,00	7,15 ± 2,20	7,79 ± 2,60
Вни_кон_В	340,9 ± 171,6	303,4 ± 118,8	322,6 ± 99,4	325,4 ± 137,5
ПЗРЦ_М	388,00 ± 211,70	390,6 ± 148,7	373,3 ± 142,9	388,9 ± 167,5
СЗРЦ_М	497,0 ± 54,7	505,7 ± 63,2	473,8 ± 42,3	487,1 ± 50,2
ПНПЦ_ошибок	38,85 ± 5,06	30,20 ± 7,90	26,80 ± 5,10	27,10 ± 6,40
ПНПЦ_пропуски	6,12 ± 4,80	13,20 ± 9,10	11,80 ± 7,30	10,38 ± 8,60

Примечание: Полужирным выделены показатели, по которым зафиксированы статистически значимые различия между группами (см. Таблицу 10). Расшифровка когнитивных показателей дана в Таблице 8.