

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

На правах рукописи



**Цигичко Елена Александровна**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ МЛАДШИХ ПОДРОСТКОВ**

Специальность

5.12.1. Междисциплинарные исследования когнитивных процессов  
(психологические науки)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата психологических наук

**Научный руководитель:**  
доктор психологических наук, профессор  
Морозова Ирина Станиславовна

**Кемерово – 2023**

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	4
<b>Глава 1. Теоретическое обоснование проблемы исследования когнитивных процессов</b> .....	14
1.1. Теоретические подходы к изучению проблемы когнитивных процессов в зарубежной и отечественной психологии.....	14
1.2. Основные тенденции изучения процессов памяти в когнитивной парадигме .....	23
1.3. Концептуализация конструкта «внимание» в современных психологических исследованиях.....	32
1.4. Ключевые идеи исследования когнитивного контроля поведения и познания как интегративной функции сознания .....	40
Выводы по первой главе.....	49
<b>Глава 2. Моделирование системной организации когнитивных процессов</b> .....	51
2.1. Концептуальные основы построения системной организации когнитивных процессов.....	51
2.2. Когнитивный домен как модель системной организации когнитивных процессов .....	61
2.3. Эмпирические методы исследования компонентов когнитивных процессов .....	73
Выводы по второй главе.....	79
<b>Глава 3. Эмпирическое исследование особенностей проявлений параметров когнитивных процессов</b> .....	81
3.1. Структуры корреляционных взаимосвязей параметров когнитивных процессов .....	81
3.2. Взаимосвязь когнитивных процессов и психофизиологических характеристик .....	88

3.3. Возрастно-психологические особенности проявления параметров когнитивных процессов.....	101
3.4. Проявления параметров когнитивных процессов младших подростков с различной половой принадлежностью.....	116
3.5. Прогнозирование успешности младших подростков с учетом специфики модели когнитивного домена в условиях цифровой и традиционной образовательной среды .....	139
Выводы по третьей главе .....	159
<b>Заключение.....</b>	<b>164</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>172</b>
<b>Указатель таблиц и иллюстраций.....</b>	<b>195</b>
<b>Приложение.....</b>	<b>198</b>

## Введение

**Актуальность исследования.** Развитие когнитивных процессов приобретает особую актуальность в эпоху перехода общества в информационную стадию развития, в которой большое значение уделяется созданию интеллектуальных продуктов и их потреблению. Именно поэтому система образования направлена на развитие школьника, его умственных способностей, на создание условий, обеспечивающих полноценное интеллектуальное развитие.

Особенно интересен для изучения в рамках развития когнитивных процессов подростковый возраст, поскольку именно в этот период дети сталкиваются с возрастными проблемами (новое качество отношений между сверстниками, взрослыми, подростковый пубертат, эмоциональные взрывы), большой учебной и внеучебной нагрузкой, которые могут привести к спаду динамики интеллектуального развития.

Многообразие и вариативность теоретических подходов к проблеме когнитивных процессов на различных этапах онтогенеза определяет наличие широкого спектра разного рода предикторов и детерминант психических процессов. Мы считаем необходимым учет значения и сущности каждого из них для получения взаимодополняющей картины, содержание которой включает разнообразные варианты интерпретаций, образующих систему параметров и показателей.

Значительная часть когнитивных исследований связана с изучением особенностей протекания и взаимодействия познавательных процессов, психических состояний и свойств. Широкую известность приобрели исследования, посвященные изучению связи языковых явлений с процессами мышления и восприятия.

Востребованы разработки психологических интервенций, направленных на снижение нагрузки на когнитивные процессы человека или на повышение

функциональных возможностей, например, за счет целенаправленной тренировки когнитивных процессов. Прикладные исследования роли когнитивных процессов в осуществлении успешной познавательной деятельности, а также разработки в области повышения функциональных резервов когнитивной сферы человека должны опираться на эмпирически подкрепленные представления о системной организации когнитивных процессов и возможности моделирования. Решение описанного комплекса актуальных проблем представляется важной текущей задачей психологической науки.

Актуальность исследования усиливается тем, что смена культурно-образовательной парадигмы в России и других странах мира имела не только позитивные социально-педагогические эффекты, но и обусловила определенные деформации в коммуникативной культуре современных подростков – представителей цифрового поколения. Эти деформации затронули в том числе и когнитивные процессы. Преодолению этих негативных явлений должна способствовать целенаправленная работа по формированию когнитивных процессов подростков с учетом фактора информационного многообразия в современном обществе.

### **Степень научной разработанности проблемы исследования**

Изучением проблемы развития когнитивных процессов занимались отечественные и зарубежные ученые, такие как А.В. Брушлинский, Ю.А. Додонова, С.Л. Рубинштейн, В.В. Селиванов, Т.Н. Тихомирова, М.А. Холодная и др. Описана феноменология познания в рамках системного подхода (Б.Ф. Ломов, В.А. Барабанщиков), активно развивается методология структурно-функционального анализа деятельности человека и микроструктурного анализа познавательных процессов (П.К. Анохин, В.П. Зинченко), все более расширяется круг исследуемых объектов на основе когнитивно-информационного подхода (В.П. Зинченко, У.Г. Найссер). Накоплен эмпирический материал в рамках деятельностного подхода к изучению познавательных процессов (С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев,

П.Я. Гальперин), рассмотрены особенности психики в условиях воздействия информационных процессов в рамках деятельностно-ориентированной теории (А.Г. Асмолов, Л.М. Веккер).

В области психологии познания описаны модели психологических механизмов памяти в контексте когнитивной деятельности (П.П. Блонский, Р.М. Грановская), концепции оперативной памяти как базовой функциональной системы в структуре деятельности (С.П. Бочарова), модели структурных ограничений внимания и когнитивных ресурсов (Д. Канеман), модели исполнительного внимания и когнитивного контроля (D.A. Norman & T. Shallice), модели интерференции и её контроля в когнитивной деятельности (N.P. Friedman & A. Miyake).

Рассмотрены особенности когнитивного опыта (М.А. Холодная, В.Н. Носуленко, Е.С. Самойленко и др.) и возрастные особенности когнитивных функций (Л.С. Выготский). Моделирование как научный метод рассматривается в исследованиях Д.Т. Кэмпбелла, В.Н. Дружинина, А.Н. Орехова.

**Цель исследования** – изучить особенности системной организации когнитивных процессов младших подростков с учетом специфики психофизиологических показателей, возраста, пола и цифровизации образовательной среды как основы моделирования прогностического потенциала успешности.

**Объект исследования** – когнитивные процессы младших подростков.

**Предмет исследования** – моделирование системной организации когнитивных процессов младших подростков с учетом специфики психофизиологических показателей, возраста, пола и цифровизации образовательной среды.

**Гипотезы исследования:**

1. Особенности системной организации когнитивных процессов младших подростков проявляются в когерентной картине, представляющей

собой совокупность инвариантных компонентов, объединенных в когнитивный домен и включающих вариативно взаимосвязанные параметры.

2. Структуры корреляционных взаимосвязей имеют вариативное наполнение, обусловленное психофизиологическими, половыми и возрастными особенностями.

3. Построение модели когнитивного домена позволяет прогнозировать академическую успешность младших подростков в различных образовательных средах.

#### **Задачи исследования:**

1. Представить теоретическое обоснование проблемы исследования когнитивных процессов в психологической литературе.

2. Рассмотреть характеристики когнитивных процессов, описать их взаимосвязи в структуре системной организации.

3. Разработать многоуровневую иерархическую модель когнитивного домена, представляющего когерентную картину системной организации когнитивных процессов.

4. Выявить психофизиологические, половые и возрастные особенности когерентной картины системной организации когнитивных процессов младших подростков, а также определить специфику, обусловленную образовательной средой как основой моделирования прогностического потенциала академической успешности.

**Теоретико-методологическую основу исследования** составили системный подход к исследованию психики и личности (Б.Г. Ананьев, А.Г. Асмолов, Б.Ф. Ломов, В.Д. Шадриков, А.В. Карпов, Ю.П. Поваренков, Е.Л. Солдатова), информационный подход (А. Ньюэлл, Г. Саймон, Дж.А. Миллер, П. Линдсей, Д.А. Норман, У.Г. Найссер), принципы гештальтпсихологии (М. Вертхаймер, В. Келер, К. Коффка, К. Дункер) и бихевиористского направления (Дж. Уотсон, Б. Скиннер, Э. Толмен, Дж.А. Миллер, Ю. Галантер), уровневая теория познания (Б.М. Величковский), положения теории системной психофизиологии

(П.К. Анохин, Ю.И. Александров), концепция культурно-исторического развития (Л.С. Выготский), субъектный подход (К.А. Абульханова-Славская, А.В. Брушлинский), концепция поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин), теоретические положения и эмпирические результаты, рассматривающие возрастную динамику когнитивных процессов (Д.Б. Эльконин, Л.И. Божович).

**Эмпирическая база исследования.** Базой проведенного исследования послужили МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 92 с углубленным изучением отдельных предметов» и МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 36» г. Кемерово (цифровая школа). Выборку исследования составили учащиеся 5–6-х классов в количестве 277 человек.

#### **Этапы исследования:**

Первый этап. Обоснование проблемы и определение структуры исследования, формулировка гипотез, целей и задач, выбор методов исследования, анализ научных публикаций и основных концепций по теме исследования.

Второй этап. Обоснование программы эмпирического исследования, изучение когнитивных процессов младших подростков с учетом специфики психофизиологических показателей, возраста, пола и цифровизации образовательной среды.

Третий этап. Анализ результатов с использованием методов математической статистики, обсуждение результатов исследования, оформление текста диссертационной работы.

#### **Методы исследования**

1. Теоретические методы: анализ научной литературы в области психологии, психофизиологии и моделирования по проблеме исследования.

2. Теоретико-прикладное моделирование программы изучения когерентной картины системной организации когнитивных процессов младших подростков.



3. Констатирующий эксперимент, направленный на диагностику когнитивных процессов младших подростков с учетом специфики психофизиологических показателей, возраста, пола и цифровизации образовательной среды.

4. Лонгитюдный эксперимент, обеспечивающий выявление динамики показателей когнитивных процессов младших подростков на разных этапах обучения.

5. Математико-статистические методы обработки данных: описательные статистики, корреляционные матрицы, t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

Для получения валидных диагностических данных на всех этапах исследования использовались следующие методики. Для оценки уровня развития мыслительных операций младших подростков был использован групповой интеллектуальный тест (ГИТ) Дж. Вана, который содержит 7 субтестов, позволяющих оценить уровень развития таких мыслительных операций, как анализ, конкретизация, сравнение, синтез и обобщение. Данные показателей объема памяти и свойств внимания были получены при помощи следующих методик: тест Р. Амтхауэра (субтест 9), «Память на числа» (Э.Р. Ахмеджанов), «Диагностика опосредованной слуховой памяти» (Р.С. Немов), «Заучивание 10 слов» (А.Р. Лурия), «Корректирующая проба» (тест Б. Бурдона), «Перепутанные линии Рисса», тест Г. Мюнстерберга, тест В. Поппельрейтера, «Запомни и расставь точки» (Р.С. Немов).

Для исследования психофизиологических показателей младших подростков были использованы методики, характеризующие силу нервной системы при помощи теппинг-теста, скорость простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), уравновешенность нервной системы по реакции на движущийся объект (РДО).

Математическую основу исследования составляют как традиционные подходы (методы многомерного статистического анализа: корреляционный, дисперсионный, анализ средних значений), основанные на работе со

статистической информацией, так и оригинальные методы, позволяющие комплексно оценивать и исследовать процесс на основе разнотипной, неполной и нечеткой информации.

Для комплексной оценки когнитивных процессов будут выделены основные структурные составляющие и построена иерархическая модель (Т. Саати). Значения структурных составляющих этой модели измеряются на основе разнотипной информации, что существенно снижает возможность ее использования для получения комплексных интегральных оценок, поэтому предлагается применять аппарат теории нечетких множеств. Каждая составляющая компонентов представлена в виде лингвистической переменной с терм-множеством {Т1 – соответствует норме; Т2 – не соответствует норме}. Используя информацию, полученную на контрольной выборке (возрастно-половые нормативы психики младших подростков), разработаны правила фазификации: перекодировки исходных значений в значения функции принадлежности. Оценка выраженности когнитивных процессов будет определяться через оценку расстояния до возрастно-половых нормативов младших подростков. Такой подход позволит получить количественную комплексную оценку когнитивных процессов путем снижения признакового пространства с минимальной потерей информации. Использование интегрального показателя для построения прогнозных моделей вместо группы входящих в него показателей позволит повышать их качество, снижая ошибку второго рода.

Интегральный показатель будет включен в дальнейшее исследование. На его основе будут определены факторы риска и построены прогнозные модели развития когнитивных процессов в школьном периоде.

Для построения модели когнитивного домена использованы алгоритмы нечеткой классификации, позволяющие повышать качество прогноза в случае разбиения на классы (состояния), границы которых представлены в виде нечетких интервалов и перекрывающихся диапазонов.

## **Основные научные результаты, полученные лично автором, и их научная новизна:**

- Операционализированы и эмпирически исследованы содержательные характеристики когнитивных процессов.
- Описаны концептуальные структуры когнитивных процессов с учетом специфики их взаимодействия в модели когнитивного домена.
- Определены структуры корреляционных взаимосвязей параметров когнитивных процессов с учетом психофизиологических, половых и возрастных особенностей младших подростков.
- Выявлены специфические особенности параметров когнитивных процессов младших подростков, обучающихся в различных образовательных средах.
- Представлены модели прогнозирования школьной успешности с учетом особенностей когнитивного домена.

### **Теоретическая значимость исследования**

Дополнены представления о процессах преобразования символической информации как основе познавательных достижений обучающихся.

Расширено понятие «когнитивный домен» в части определения вариативности сочетаний параметров когнитивных процессов и описания когерентной картины системной организации.

Углублены представления о характеристиках когнитивных процессов младших подростков, их взаимосвязи, особенностях проявления с учетом специфики психофизиологических показателей, возраста, пола и цифровизации образовательной среды.

Обоснованы варианты построения прогностических моделей и их учета в образовательной практике.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что разработан и апробирован диагностический инструментарий для изучения содержательных характеристик когнитивных процессов младших подростков, также разработана многоуровневая иерархическая модель когнитивного

домена посредством метода FАHP – Fuzzy Analytic Hierarchy Process. Полученные результаты могут быть применены в практике работы психологической службы в организациях системы образования в рамках проведения диагностической, психопрофилактической, коррекционной, консультативной работы с обучающимися по вопросам обеспечения познавательных достижений обучающихся.

**Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования** обеспечивается грамотностью методологических позиций, теоретической обоснованностью авторской позиции, всесторонним анализом проблемы, разнообразием используемых методов, адекватных целям.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Взаимосвязи параметров когнитивных процессов имеют вариативный характер в структуре когнитивного домена, представляющего когерентную картину системной организации когнитивных процессов младших подростков.

2. Учет психофизиологических, половых и возрастных особенностей, определяющих своеобразие когнитивного домена, позволяет моделировать системную организацию когнитивных процессов младших подростков.

3. Построение моделей когнитивного домена, содержательная вариативность которых определяется половыми и возрастными особенностями, позволяет прогнозировать потенциал академической успешности младших подростков в различных образовательных средах.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные положения, выдвигаемые в исследовании, и его результаты апробированы на выступлениях с докладами на международных и всероссийских научно-практических конференциях: Всероссийские научные чтения имени академика А.Д. Сахарова (Петрозаводск, 2021); XVIII(L) Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, приуроченная к 50-летию КемГУ «Актуальные проблемы развития образования на современном этапе» (Кемерово, 2023); II Международная

научно-практическая конференция «Международные научные чтения» (Петрозаводск, 2023); XIII Международная научно-практическая конференция «Актуальные научные исследования» (Пенза, 2023); Международная научная конференция «Научные достижения и инновационные подходы» (Санкт-Петербург, 2023).

Результаты и выводы внедрены и используются на практике в образовательных организациях г. Кемерово в виде диагностической программы, включающей развивающие задания для обеспечения позитивных изменений в параметрах когнитивных процессов младших подростков.

Теоретические и практические положения работы обсуждены на заседании кафедры акмеологии и психологии развития ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, включающего основные выводы, практические рекомендации и перспективы дальнейшего исследования проблемы, списка использованных литературных источников (204 наименования, из них 27 источников – на иностранных языках), указателя таблиц и иллюстраций, а также приложения (13 таблиц). Основной текст работы составляет 194 страницы, содержит 22 рисунка и 25 таблиц.

# **Глава 1. Теоретическое обоснование проблемы исследования когнитивных процессов**

## **1.1. Теоретические подходы к изучению проблемы когнитивных процессов в зарубежной и отечественной психологии**

Многообразие теоретических подходов характеризует психологическую науку в контексте изучения различных явлений и феноменов. Теоретический анализ литературы по теме исследования дает основание утверждать, что история развития когнитивной науки берет свое начало с 1956 г., когда на симпозиуме по проблемам переработки информации в Массачусетском технологическом институте были сделаны доклады, которые, по мнению М.В. Фаликман, вывели когнитивную науку в область междисциплинарных знаний [158].

В целом психология XIX – начала XX в. характеризовалась как психология познания. Исследователям была близка когнитивная проблематика. В качестве базовых исследований назовем работы В. Вундта, Г.Т. Фехнера, Г. Гельмгольца, В. Джеймса в области памяти, мышления, восприятия.

Во время расцвета психоанализа и бихевиоризма количество исследований в области психологии познания существенно сократилось, но несмотря на это, работы Ф.Ч. Бартлета, Ж. Пиаже, Л.С. Выготского, А.Р. Лурии заложили основы современных исследований.

Как отмечал Дж.А. Миллер, один из основоположников когнитивной науки, основными дисциплинами, разработки которых исходно легли в основу когнитивной науки, являются экспериментальная психология познания, философия сознания, нейронаука, когнитивная антропология, лингвистика, компьютерные науки и искусственный интеллект.

В.В. Петров определяет основную задачу когнитивной науки в том, чтобы понять, каким образом человек оказывается способным перерабатывать, трансформировать и преобразовывать огромные массивы знаний в крайне ограниченные промежутки времени [112].

В своей работе мы делаем акцент именно на когнитивных процессах. В большинстве научных исследований термином «процесс» описывают наборы операций или функций, анализирующих и преобразующих мысленный опыт человека [11]. Под когнитивными процессами в своей работе мы понимаем совокупность процессов, с помощью которых человек познает мир, самого себя и взаимодействует с окружающей реальностью.

Процессы познания представляют собой постановку человеком вопросов об интересующих его сторонах действительности и поиск ответов на них, формулирование проблем, задач и их решение. В.В. Знаков подчеркивает, что познание представляет собой совокупность знаний, возникающих в результате ответов на вопросы и решения задач [58, с. 18].

Изучение когнитивных процессов является традиционным объектом психологической науки, этой проблематике посвящено большое количество теоретических и практических исследований. Среди ученых, изучавших данные процессы, были А. Бергсон, А. Бине, П.П. Блонский, Дж. Брунер, Л.С. Выготский, Ж. Пиаже, А.Р. Лурия, С.Л. Рубинштейн и др. [125].

Рассмотрим основные положения исследований, ставших базовыми основаниями для развития когнитивных наук на современном этапе.

Согласно концепции Дж. Брунера, интеллектуальное познание мира невозможно без прохождения через чувства и двигательную активность, мышление носит чувственный и двигательный характер. По мнению Дж. Брунера, речь (язык) является важным составляющим компонентом когнитивных процессов. Схожая точка зрения о невозможности развития когнитивных процессов без развития речи была представлена в исследованиях Л.С. Выготского и А.Р. Лурия.

Согласно Ж. Пиаже, интеллект подвижен и подстраивается под внешнюю среду за счет таких механизмов, как ассимиляция и аккомодация. По мнению исследователя, данные процессы способствуют мыслительной работе непрерывно и последовательно складываться, а особое формирование познавательной активности в свою очередь содействует определению стадий интеллекта [164].

А. Бине, исследуя физические и психологические взаимосвязи развития ребенка, установил, что школьник в достаточной мере воспринимает и осваивает тот материал, который напрямую к нему относится [47].

С точки зрения А. Бергсона, в ходе приобретения знаний совершается последовательный комплекс познаний и ощущений, главную роль в которых осуществляет память, проявляющаяся в двух видах – логической и внезапной, хоть и согласованной с мозгом, но независимой от его участия. Память становится связующим звеном сознания, устанавливая целостность и самоидентичность индивидуума [15].

Основываясь на данных естественных экспериментов, П.П. Блонский полагает, что память как биологический феномен вариативно обнаруживается на различных ступенях биологического процесса. Память выступает не только как способ общебиологической адаптации, но и как инструмент для воспроизведения приобретенных знаний и непрерывного продвижения уровня культуры [17].

Л.С. Выготский в своей культурно-исторической теории рассматривает развитие способностей как результат социальных связей, определяя роль окружающей среды как источника когнитивного развития детей [78].

При всей изученности познавательных функций мы считаем, что зона поиска новых научных фактов актуальна, так как развитие когнитивной сферы ребенка является важным условием формирования умственных качеств личности. Интеллектуальное развитие считается значительной психофизиологической особенностью развития познавательных процессов ребенка, обуславливающей его успешность в обучении.



Краткий обзор концептуальных основ формирования и развития идей когнитивных процессов способствует осуществлению теоретико-методологического анализа этого феномена в контексте современного научного знания.

Проанализируем содержательное наполнение теоретических подходов к изучению проблемы когнитивных процессов в общепсихологическом аспекте.

Теоретические основы исследования когнитивных процессов были представлены в отечественной психологии Л.С. Выготским в концепции культурно-исторического развития [41]. В рамках данного подхода формирование когнитивных процессов человека рассматривается в онтогенезе как явление культурного происхождения. Когнитивные функции, к числу которых относятся мышление, память, внимание, речь, заданы как общественные образцы, а не даны человеку от рождения. Источником развития когнитивных процессов ребенка выступает главным образом социальная среда.

Согласно личностному подходу, в русле которого выполнены исследования А.Н. Леонтьева, Л.И. Божович, Д.Б. Эльконина, А.В. Запорожца и др., когнитивные процессы заданы прямыми, непосредственными и разнообразными социальными мотивами деятельности и поведения. Данный подход предполагает, что эволюция поведения и интересов ребенка составляет основу для развития когнитивных процессов. Идея о развитии ребенка прежде всего за счет его личностного развития отличается от современных педагогических идей, где приоритетом является развитие интеллекта [55].

Деятельностный подход к проблеме разработан С.Л. Рубинштейном, В.В. Давыдовым, А.Р. Лурией и др. В контексте данного подхода ученые трактовали деятельность как движущую силу развития когнитивных процессов. На каждом возрастном этапе определяется своя ведущая деятельность, внутри которой появляются новые направления деятельности,

преобразуются или изменяются психические процессы и появляются личностные новообразования [54].

Учитывая закономерности психического развития, мы считаем важным подчеркнуть, что в различные возрастные периоды когнитивное развитие характеризуется конкретными возрастно-психологическими параметрами развития и обладает своими отличительными особенностями [126]. Например, более поздние структуры когнитивных процессов возникают в филогенезе и онтогенезе в результате качественного преобразования более ранних структур [174].

Согласно точке зрения М.В. Фаликман, в когнитивной науке сложилось три основных теоретических подхода: символичный, модульный и нейросетевой (коннекционизм) [161, с. 6].

Основоположниками первого из этих подходов являются А. Ньюэлл и Г. Саймон, а также британский экспериментальный психолог, ученик Ф.Ч. Бартлетта и автор первой модели переработки информации человеком Д. Бродбент. Представители данного подхода выделяют в качестве основы методологию компьютерной метафоры познания. Функционирование познавательных процессов рассматривается по аналогии с работой персонального компьютера, при этом предлагается учитывать определенную ограниченность объема и скорости преобразования информации в виде набора символов.

Идеи модульного подхода описаны в работах Дж. Фодора и Д. Марра. Сторонники данного подхода рассматривают познание как совокупность генетически детерминированных и независимых друг от друга модулей, функционирование которых обусловлено множеством факторов и детерминант.

Теоретическая концепция искусственной нейронной сети была сформулирована У. Маккаллохом и У. Питтсом в 1940-х гг., в 1960-х гг. появилась первая работающая нейросетевая модель распознавания образов – так называемый перцептрон Ф. Розенблатта. Идея описывается через понятие

параллельной переработки информации, осуществляемой сетью условных единиц – моделей нейронов, весовые коэффициенты взаимосвязей между которыми оказываются чувствительными к преобразованию в ситуациях обучения нейронной сети способам решения определенных задач.

Во многом сходный с ассоцианизмом коннекционизм подчеркивает важность силы связей между элементами. В этой теории также рассматривается возможность параллельной обработки (одновременная работа многих связей) и наличия опосредующих звеньев между входящей и исходящей информацией.

Существенный вклад в создание единой теории психических процессов внес Л.М. Веккер, предложивший уровневую иерархию сенсорных, перцептивных и мыслительных процессов.

Все эти процессы разных уровней организации и степеней интегрированности являются свойствами своих носителей и, в свою очередь, носителями своих свойств. Так, перцепт есть свойство материального органа анализатора, а константность или целостность – суть свойства перцепта. Ощущение также является свойством анализатора, а модальность и интенсивность – свойствами ощущения. Элементарная эмоция – свойство телесного носителя, а полярность – свойство эмоции. Все это, так сказать, – парциальные, частичные носители разных уровней сложности и разных степеней интегрированности. Высшим уровнем интеграции системы психических носителей является личность как психический субъект – носитель своих свойств.

По мнению Л.М. Веккера [25, с. 660], носитель как система является совокупностью не свойств, а элементов. Свойства же системы являются ее принадлежностью именно как совокупности этих элементов. Каждый рассмотренный уровень общности и интегрированности психических процессов допускает, а в известных рамках даже требует изучения совокупности своих свойств и каждого из них в отдельности в относительной абстракции от материала и структуры самого носителя как множества своих элементов. Например, психофизика исследует свойства ощущений, их пространственно-временные, модальные и главным образом интенсивностные

характеристики, на первых этапах абстрагируясь от материала и структуры ощущения как системы своих элементов и как носителя своих свойств. И в меру этой абстрагированности от материала и структуры ощущения как носителя своих свойств психофизика остается относительно самостоятельной психологической дисциплиной. Аналогичным образом дело обстоит с психологией восприятия, памяти, мышления, а также с психологией личности, которая остается достаточно самостоятельной областью, поскольку исследует совокупность свойств, а носителя изучает лишь через эти свойства.

Совокупность психических процессов как своих свойств является иерархической системой, в основании которой лежит исходный уровень, а над ним надстраивается стратиграфия производных уровней. Здесь неизбежно встает вопрос об общих характеристиках материала и структуры психических носителей, сквозных родовых характеристиках.

В рамках анализа когнитивных процессов сопоставление всех перечней их эмпирических характеристик позволило Л.М. Веккеру сделать вывод, что все эти перечни содержат общую подгруппу, в которую входят пространственно-временная структура, модальность и интенсивность. При этом показательно, что все когнитивные процессы, начиная с перцептивных, в составе своих перечней содержат и подгруппы вторичных характеристик, представляющих собой производные формы первичных характеристик.

На основе проведенного анализа мы считаем возможным использовать мнение Р. Солсо о том, что на современном этапе необходимо использовать междисциплинарный подход, объединяющий исследователей познания, главным фокусом внимания которых является проблематика закономерностей структурирования информации: её приобретения, преобразования, представления (репрезентирования), хранения и воспроизведения [142].

Анализ существующих концепций когнитивного развития позволил нам определить, что к числу базовых оснований исследования когнитивных наук следует отнести информационный подход, рассматривающий человека и его взаимодействие с миром с точки зрения соответствующих информационных

процессов: приобретения, преобразования, репрезентирования, хранения и воспроизведения информации – и их влияния на поведение человека.

Если рассматривать истоки развития когнитивных исследований, то в этот период главными положениями были работы в области искусственного интеллекта, направленные на моделирование функций памяти.

Одним из первостепенных методологических оснований процесса развития психологической науки на современном этапе считается системный подход. Основой данного методологического подхода является принцип системности, предполагающий внутреннюю связь между отдельными психическими явлениями, которые в свою очередь образуют целостность и приобретают новые свойства [16, с. 46].

Рассматривая системный подход как методологию познания, А.Г. Асмолов указывает на отражение уровня общенаучных принципов и форм исследования. В рамках данного подхода человек рассматривается как элемент особой системы, включающей в себя окружающую среду. В соответствии с тем, в пределах какой системы проводится анализ, в человеке раскрываются разного рода качества [10].

Согласно В.А. Барабанщикову, системный подход подразумевает учет совокупности разнопорядковых качеств и свойств человека, а именно материально-структурных, функциональных и системных [14].

Б.Ф. Ломов утверждал, что природа психического может быть осмыслена только на основании системного подхода, то есть изучения психического в том разнообразии внешних и внутренних отношений, в которых оно действует как целостная система [87].

Проведенный теоретический анализ показал, что на всех временных периодах развития когнитивной науки подчеркивается важность знаний в регуляции поведения. Знания понимаются как внутренние репрезентации (ментальные модели) среды и самого организма, которые могут быть как осознанными (эксплицитными), так и неосознанными (имплицитными) [137].

Обсуждая тенденции развития когнитивных исследований, Б.М. Величковский подчеркивает актуальность прикладных аспектов когнитивной науки и особо выделяет направления, перспективные для решения различных практических проблем в образовании, медицине, а также для построения когнитивных технических систем: «Поддержка процессов коммуникации выдвигается на первый план в современных технологических приложениях когнитивных исследований. Специальной прикладной дисциплиной, занимающейся оптимизацией взаимодействия человека и компьютера, стала возникшая в начале 80-х гг. прошлого столетия когнитивная эргономика. Наконец, специфический анализ и моделирование (или “извлечение”) знаний являются предметом инженерии знаний, связывающей такие разделы когнитивной психологии, как психосемантика, с информатикой и искусственным интеллектом» [28, с. 169–170].

В работе Б.М. Величковского, Б.А. Кобринского и В.Д. Соловьева отмечено, что на современном этапе когнитивная наука исследует познавательные процессы и регулируемые ими формы поведения у человека, животных и искусственных агентов [29, с. 99].

Интегративный подход к изучению процесса познания описывается в коллективной монографии сотрудников Института психологии РАН [111].

При анализе перспектив развития когнитивной науки считаем важным учитывать позицию В.М. Аллахвердова, который аргументировано подчеркивает необходимость оценивать «не верность определений, а истинность и эвристичность теории, в которую эти определения входят» [6, с. 69].

Перспективным и важным считаем утверждение Ю.И. Александрова и коллег о том, что развитие фундаментальной науки не просто имеет значение для практики (что очевидно), но может оказаться особенно эффективным, поскольку не только дает возможность решать отдельные практические задачи, но и позволяет, более того, даже предполагает формирование целых стратегий практико-ориентированных исследований [162, с. 13].

В заключение отметим, что многообразие и вариативность теоретических подходов к проблеме когнитивных процессов на различных этапах онтогенеза определяет наличие широкого спектра разного рода предикторов и детерминант психических процессов. Необходимо учитывать значение и сущность каждого психического процесса для получения взаимодополняющей картины, образующей систему параметров и показателей, содержание которой включает разнообразные варианты интерпретаций [158].

## **1.2. Основные тенденции изучения процессов памяти в когнитивной парадигме**

Выделим два основных этапа исследования процесса памяти в различных научных источниках. На первом этапе развития представлений о природе памяти ее экспериментальные исследования начинались с изучения всех эмпирических явлений, характерных для памяти, а именно ограниченного объема запоминания, роли распределения и повторения слов при запоминании, временной динамики, сохранения, поэтому основным предметом всех экспериментальных исследований был процесс запоминания, сохранения и чтения в основном бессмысленного материала, а иногда и бессмысленных слов. Второй этап в изучении памяти был связан с тем, что память в психологии и других науках, прежде всего, стали объяснять не только как процессуальное явление, но и как деятельность [17].

Память и ее характеристики стали объектом научных исследований как зарубежных, так и отечественных ученых, таких как П.П. Блонский, Л.С. Выготский, П. Жане, П.И. Зинченко, А.Н. Леонтьев, А.Р. Лурия, Д.Б. Эльконин и др.

Рассмотрим методологические подходы к изучению проблемы памяти.

Родоначальниками изучения памяти стали французские ученые, наиболее известным из которых считается П. Жане. Он впервые начал представлять память как алгоритм действий, который направлен на запоминание, переработку и хранение полученной информации. Представители французской социологической школы представляли память как особую, исторически возникшую форму деятельности, в целом социально-генетический подход раскрыл социальное опосредование памяти человека.

Благодаря французским ученым была определена взаимосвязь памяти с практической деятельностью человека, а также социальная обусловленность всех ее процессов [105].

Анализ подходов к памяти позволил нам определить, что большинство исследователей ассоциативного, функционалистского и бихевиористского подходов сформировали представление о памяти как о функции непосредственного запечатления мозгом внешних объектов (Г. Эббингауз, Ф. Шуман, Г. Мюллер, Д. Джемс, В. Вудвортс, Э. Торндайк и др.) [105].

Изучением человеческой памяти занимался Г. Эббингауз. В процессе изучения развития памяти он смог извлечь для научного контроля те переменные, которые прежде были неотделимы от памяти. В его экспериментальном исследовании памяти учитывалось влияние длины списка на время заучивания, влияние упражнений на научение, а также изучалось заучивание и запоминание упорядоченных последовательностей элементов. Методика заучивания последовательностей, предложенная Г. Эббингаузом, впоследствии приобрела свое значение не только как процедура заучивания, но и как метод разделения кратковременной и долговременной памяти [по: 142, с. 145–146].

Далее, в 1930–1940 гг., внимание ученых переместилось на изучение качественных характеристик активности как запоминающего, так и воспроизводимого субъекта. Также в этот период проводились исследования взаимосвязи памяти с мотивационно-целевым и операционными структурами деятельности.



Представители же гештальт-направления (К. Левин, В. Келер, К. Коффка) изучали образование смысловых связей при запоминании.

На развитие представлений о памяти серьезное влияние оказали работы В. Джеймса, согласно которому воспоминание требует много сил и его необходимо отличать от извлечения чего-либо из непосредственного сознательного опыта [по: 142, с. 146–147].

Опираясь на данные, полученные В. Джеймсом, И. Во и Д.А. Норман создали модель первичной и вторичной систем памяти, описав их взаимосвязь. Согласно этой модели, в первичную систему памяти прибывает вербальный элемент, который либо будет удерживаться при помощи процедуры повторения, либо будет забыт. При постоянном воспроизведении данный элемент может обратиться во вторичную память и тем самым стать частью постоянной памяти человека [по: 142, с. 148].

Определение П. Жане было конкретизировано в работах А.Н. Леонтьева. К перечисленному П. Жане алгоритму действий: запоминание, переработка и хранение полученной информации – А.Н. Леонтьев добавил восстановление и забывание полученной информации [85].

Память представляет собой общее свойство живой материи, выражающееся в запечатлении, сохранении и применении информации, а также вписывающееся в обеспечение адаптивного поведения.

П.И. Зинченко поднял вопрос о взаимодействии человека с изучаемым и запоминаемым материалом. Его основная идея заключается в том, что слова, закодированные более весомыми средствами, будут храниться в произвольной памяти лучше, в отличие от слов, кодируемых более поверхностными средствами [по: 142, с. 160].

И.П. Ашмарин с коллегами отмечает, что, учитывая временной порядок устанавливаемых операций и продолжительность сохранения отпечатков всевозможных явлений, можно выделить сенсорную (перцептивную), кратковременную и долговременную память. На основании проведенных исследований авторы подчеркивают, что механизмы долговременной памяти

обеспечиваются структурными изменениями, при этом механизмы сенсорной и кратковременной памяти сопровождаются функциональными модификациями в нейронах. Работа многоуровневой системы мозговых структур, в которую вписываются сенсорные корковые зоны, где образуется первичный отпечаток сенсорной информации, обеспечивает процесс функционирования памяти. Существенную роль выполняют ассоциативные области, где синтезируется материал для словесно-логической и образной памяти. В ходе передачи информации из кратковременной памяти в долговременное содержание оказывает содействие гиппокамп. Ведущее место в выделении информации для сохранения и в актуализации отпечатков, нужных для построения упорядоченного поведения, присуще лобным отделам коры, имеющим двусторонние отношения со структурами ретикулярной и лимбической систем [91].

Р.М. Грановская представила модель в виде «кодowego дерева» признаков в структуре памяти и описала общие закономерности поэтапного взаимодействия эталонов памяти с признаками сенсорных сигналов [44].

С.П. Бочарова, изучая память с позиций системного подхода, представила ее как базовую функциональную систему, выполняющую не только когнитивную (отражательную) функцию, связанную с преобразованием новой информации, но и продуктивную, имеющую отношение к организации всей деятельности человека [18].

В психологических исследованиях память рассматривается как сложная структурированная психическая деятельность. Память включает в себя закрепление, сохранение, воспроизведение человеком полученной информации [128]. Память способствует обеспечению действий, осуществляемых человеком. Насколько успешны будут эти действия, зависит от объема запоминания информации, её воспроизведения в процессе этой деятельности.

М.А. Нурова и Л.В. Мамедова на основании проведенного теоретического анализа предлагают рассматривать память как «сквозной»

процесс, обеспечивающий непрерывность психических процессов и объединяющий все когнитивные процессы в единое целое [104].

Память представляет собой явление психического отражения действительности, в основе которого лежит процесс запечатления, удержания и последующего воспроизведения личностью собственного опыта. Память обладает значимостью в контексте организации всей деятельности человека. Память обеспечивает сохранение чувственного познания предметов окружающего мира и служит предпосылкой для пополнения запаса знаний, умений, навыков и их дальнейшего применения. Следует согласиться с мнением многочисленных исследователей, которые подчеркивают, что никакую психическую функцию невозможно реализовать без участия памяти, так как память включена в основу всякого психического феномена [56; 70; 130].

А.Р. Лурия трактует память как противоречивое явление, в обеспечение которого вовлечены различные отделы мозга, исполняющие важные функции и вкладывающие своеобразную роль в исполнение мнемической деятельности [89].

Память является основой процессов обучения и развития, а также важнейшей познавательной функцией. В своем исследовании мы опираемся на точку зрения В.Н. Дружинина, который подчеркивал, что память обеспечивает всестороннее развитие и целостность человека [51].

Память является основой способностей личности, условием, благодаря которому приобретаются знания, умения и навыки. По мнению Э.К. Павленко, именно благодаря памяти происходит нормальное функционирование личности в частности и общества в целом, без памяти нормальное функционирование личности и общества невозможно [108].

О.А. Зимин описывает память как активный, созидательный процесс, во время которого сравнением нового и старого создается прибавка знаний, «укладывающаяся» в памяти [56, с. 42].

При этом достаточно интересными мы считаем данные об универсальном характере памяти, полученные в исследовании В.И. Исмагуллиной и коллег. По

мнению исследователей, развитие пространственной рабочей памяти у детей школьного возраста не зависит от культуральных особенностей [116].

В качестве базовой интегральной характеристики памяти, которая характеризует возможности запоминания и сохранения информации, мы рассматриваем показатель объема. Объемом памяти можно считать количество информации, запоминаемое человеком за определенный временной отрезок. Следует подчеркнуть динамическую изменчивость данной характеристики, а также тот факт, что объем и длительность хранения являются зависимыми параметрами [173].

Большинство когнитивных исследований осуществляет попытку выделить свойства новой структуры, отличающие ее от других. Применяемые когнитивными психологами при определении особенностей гипотетических структур процедуры – такие же, как в остальных науках [142, с. 178].

Изученные нами научные источники подтвердили, что существует несколько видов памяти, классификация которых исходит из разных оснований: по продолжительности сохранения и закрепления материала, по преобладающему в процессах запоминания, сохранения и воспроизведения материала анализатору.

По продолжительности сохранения и закрепления материала различают кратковременную память, в которой сохранение материала ограничено определенным, как правило, небольшим периодом времени. Кратковременная память представляет собой систему физиологической взаимосвязи с биоэлектрическими контурами колебаний в нервной системе.

Важным моментом перехода материала из памяти мгновенной в кратковременную является обращение внимания. Также при удержании данных необходимы активное повторение и проговаривание.

Отметим также наличие понятия «рабочая память», которое было предложено Дж.А. Миллером, Ю. Галантером и К.Х. Прибрамом [196], а затем системно модифицировано А.Д. Бэддели и Г. Хитчем [180].

И.С. Уточкин с коллегами отмечает, что в сравнении с кратковременной памятью, которая исполняет лишь функцию хранения информации, рабочая память является многокомпонентной системой, несущей функцию хранения и активной обработки поступающих стимулов, а также играющей функциональную роль в осуществлении когнитивных процессов, таких как мышление, понимание и научение [156].

По мнению Б.Б. Величковского, рабочая память выступает в качестве «рабочего пространства», в котором разворачивается когнитивная активность [26].

Долговременная память является подсистемой памяти, обеспечивающей продолжительное (от часов до десятилетий) удержание знаний, сохранение умений и навыков; ей свойственен огромный объем сохраняемой информации. Эта память физиологически связана с изменением структуры белка рибонуклеиновых кислот.

Главным механизмом появления информации в долговременной памяти является повторение, которое осуществляется в кратковременной памяти. Однако в системе долговременной памяти важно не просто повторение, а установление взаимосвязи между повторяемыми элементами, а также интерпретация нового материала.

В долговременной памяти существует несколько форм организации знаний:

- организация семантической информации в иерархические структуры по принципу выделения более абстрактных (родовых) и более специфических (видовых) понятий.

- группировка отдельных понятий вокруг одного или нескольких типичных представителей категории прототипов.

По преобладающему в процессах запоминания, сохранения и воспроизведения материала анализатору в своей работе нами были изучены зрительная и слуховая виды памяти.

Зрительная память связана с сохранением и воспроизведением зрительных образов. Данный вид памяти предполагает развитое воображение. Именно благодаря воображению происходит запоминание и воспроизведение материала, так как то, что человек может представить, он легче воспроизводит.

Для слуховой памяти характерны хорошее запоминание и точное воспроизведение разнообразных звуков, например, музыкальных, речевых.

Опосредованная память представляет собой запоминание, которое связано с использованием человеком различных мнемотехнических средств, то есть специальных приемов и средств для запоминания, сохранения, воспроизведения или узнавания информации [120].

Рассмотрим особенности памяти в возрастно-психологическом аспекте.

Описывая память подростков, Д.Б. Эльконин отмечал, что она является «мыслящей». На этом возрастном этапе смысловое запоминание начинает преобладать над наглядно-образным. Ребенок младшего школьного возраста уже может управлять памятью, регулировать процессы воспроизведения, запоминания, припоминания [177].

Память в младшем подростковом возрасте становится более произвольной и опосредованной. Однако элементы опосредованного запоминания и непосредственная память часто функционируют независимо друг от друга, например, материал запоминается путем постоянного повторения, и только если запомнить не получается, ученик начинает искать другие способы запоминания информации. По мнению Н.С. Волченко, наблюдается постепенное возрастание преднамеренного характера запоминания, что позволяет констатировать факты постановки подростком специальной цели запомнить, сохранить, припомнить, воспроизвести [35].

Именно памятью определяется успех младших подростков, их полноценное развитие, то есть способность воспроизводить и сохранять всё, что было ранее (мысли, действия, чувства), что играет большую роль в их учебной деятельности и жизни.

Следует констатировать наличие позитивных трансформаций у подростков таких показателей памяти, как продуктивность, объем запоминаемого материала, скорость воспроизведения и запоминания, наблюдается расширение вариативности приемов запоминания. Младшие подростки активно используют слово для обеспечения функционирования опосредованного запоминания. Наблюдается увеличение объема запоминаемого абстрактного материала по сравнению с конкретным, что свидетельствует, по мнению И.М. Захарова и коллег о возрастании роли второй сигнальной системы [148].

Согласимся с тезисом А.А. Катерининой, что память в изучаемом нами возрасте развивается в направлении интеллектуализации [70]. М.В. Мужиченко также отмечает, что память подвергается преобразованиям, переходя от преобладания механического запоминания к запоминанию смысловому. Вместе с тем смысловая память перестраивается и влечет за собой посредственный, логически вытекающий характер, при этом ключевое значение имеют процессы мышления [97].

В подростковом возрасте память постепенно приобретает характер организованного, регулируемого и управляемого процесса [170]. В этом возрастном периоде увеличивается продуктивность памяти, объем запоминаемого материала (как словесного, так и образного), скорость воспроизведения и запоминания, приемы запоминания. Вместе с доминирующей позицией логической памяти у подростка замедляется механическая память, что может повлечь за собой негативные моменты. Но если подростки научатся мыслить логически, то они будут усваивать больше информации. Это достаточно важно для развивающейся личности.

На основании приведенных тенденций изучения процессов памяти можно сделать вывод, что исследование памяти как психического процесса остается актуальной проблемой на современном этапе развития психологической науки.

### **1.3. Концептуализация конструкта «внимание» в современных психологических исследованиях**

Изучением проблемы развития внимания и его характеристик на протяжении многих лет занимались отечественные и зарубежные ученые: Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, С.Л. Кабыльницкая, Т.А. Рибо, С.Л. Рубинштейн, Д.Н. Узнадзе и др.

В отечественной психологической науке внимание прежде всего изучается с точки зрения деятельностного подхода (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.), в рамках которого оно рассматривается как отдельный вид психической деятельности (П.Я. Гальперин, Ю.Б. Дормашев, В.Я. Романов и др.) и как ее направленность и сосредоточенность (И.Л. Баскакова, Ф.Н. Гоноболин, Н.Ф. Добрынин, Н.В. Лаврова, В.И. Страхов и др.).

Представители зарубежной когнитивной психологии (Д.Е. Бродбент, А.М. Трейсмэн, А. и Д. Дойтч, Д.А. Норман, Р.М. Шифрин и др.) предлагают рассматривать внимание как процесс отбора релевантной информации, как запас психической энергии (Д. Канеман, М. Познер, К.Р. Шнайдер, К.Д. Уикенс и др.), как управление процессом произвольного приема и переработки информации (У. Нейсер, О. Нейман, Д.А. Норман, Д. Навон и др.) [1].

Рассмотрим методологические подходы к изучению проблемы внимания. Становление и развитие внимания в индивидуальном и общественно-историческом аспектах пытался проследить Л.С. Выготский. По его мнению, внимание следует интерпретировать в следующих контекстах:

1. Как натуральную психическую функцию, проявления которой определяются индивидуальным развитием ребенка, развитием его нервной системы. Например, непроизвольное внимание.



2. Как высшую психическую функцию, которая определяется в процессе социализации ребенка (при произвольном направлении и удержании внимания). Оно формируется у ребенка при первоначальном контакте со взрослым [41].

Согласно концепции, предложенной П.Я. Гальпериным, внимание рассматривается как функция умственного контроля за адекватностью протекания психических явлений, обеспечивающих достижение высокого уровня продуктивности деятельности. Также ученый отмечал, что внимание отличается от других психических явлений тем, что у него отсутствует какой-либо конечный продукт [43].

С.Л. Рубинштейн отмечает, что внимание не обладает специальным назначением, оно выражается в основе познания, мышления. Внимание является областью всех когнитивных процессов психики и вместе с тем выступает как деятельность, ориентированная на предмет [128].

Следует согласиться с мнением О.А. Купцовой, которая, с одной стороны, подчеркивает востребованность междисциплинарного подхода к изучению данного феномена, с другой – констатирует, что на протяжении длительного времени ученые не пришли к единому мнению относительно природы изучаемого явления. Они дискутируют о том, «является ли внимание самостоятельным психическим процессом или оно выступает частью других, помогая им лучше выполнять свои функции» [79, с. 85]

Г.Р. Худайгулова рассматривает внимание как универсальный процесс психического характера. По мнению автора, он отличается от других познавательных процессов при их максимальной сплочённости и взаимодействии. Однако, с ее точки зрения, внимание не имеет своего содержания, так как оно появляется за счет других когнитивных процессов, является сквозным процессом, сопровождающим переход от одной деятельности к другой [168].

Внимание необходимо каждому человеку независимо от возраста для выбора важной информации, ее отбора, самоконтроля над своим поведением

и т. д. Внимание охарактеризовано сосредоточенностью на каком-либо объекте, предмете, рассуждении, событии и др. в определенный момент времени.

Исходя из моторной теории внимания, предложенной французским психологом Т.А. Рибо, внимание имеет тесную взаимосвязь с эмоциями и вызывается ими. Именно количественные проявления эмоциональных состояний у человека по отношению к какому-либо объекту или деятельности стимулируют выраженность концентрации (сосредоточенности) и устойчивости его внимания [124].

Рассматривая проблему количественной оценки ограничений внимания, Д. Канеман выдвинул концепцию внимания как умственного усилия, которая дополнила структурные модели внимания в функциональном аспекте [64].

Предложенная D.A. Norman и T. Shallice модель исполнительного функционирования контроля внимания определяет, как схемы мышления и действия активируются или подавляются в рутинных и нестандартных обстоятельствах [197].

N.P. Friedman и A. Miyake предложили трехфакторную модель исполнительных функций, состоящую из следующих частей: тормозный контроль (inhibitory control), рабочая память (working memory) и когнитивная гибкость (cognitive flexibility / shifting) [185].

В широко известной общепсихологической теории Д.Н. Узнадзе аргументированно доказано наличие прямой взаимосвязи внимания с установкой [155]. Установка рассматривается как элемент состояния внимания, детерминирующий появление образа (впечатления) действительности. Чем ярче и содержательнее впечатление, тем более выражен уровень концентрации и устойчивости внимания на воспринимаемом объекте [31].

В основном выделяют три вида внимания: произвольное, непроизвольное и послепроизвольное. Можем отметить, что непроизвольное внимание характеризуется пассивностью по своему биологическому

возникновению (по сравнению с произвольным вниманием). Оно возникает без напряжения сил и энергии человека. Произвольное же внимание – более активное, целенаправленное, направлено на достижение поставленной задачи. Послепроизвольное внимание, так же как и произвольное, имеет целенаправленное воздействие, однако отсутствует напряжение, которое характерно для произвольного внимания. Этот тип внимания определен новой установкой, которая в большей мере связана с актуальным на данный момент действием, а не с предыдущим опытом человека.

С.Л. Рубинштейн считает, что внимание отличается качественными проявлениями, которые следует называть свойствами [128]. К ним обычно относят объем, устойчивость, избирательность, распределение и переключаемость [75].

Устойчивость внимания представляет собой способность в течение длительного времени сохранять внимание на определенном объекте, предмете деятельности, не отвлекаясь на сторонние раздражители и не ослабляя его. На устойчивость могут влиять различные факторы: физиологические особенности человека, состояние организма в данный период времени, мотивация (насколько важен человеку тот или иной предмет), внешние обстоятельства. Следует согласиться с позицией Е.А. Куркиной о наличии возрастной обусловленности проявления как устойчивости внимания, так и других свойств данного феномена [80].

Переключаемость – динамическая характеристика, она реализуется как перевод внимания с одного объекта на другой. Ю.Б. Гиппенрейтер отмечает, что переключаемость внимания в сложной и постоянно меняющейся ситуации представляет собой способность сравнительно быстро сориентироваться в сложившихся условиях и определить либо же учесть значимость различных включаемых в нее элементов [119]. Переключаемость характеризуется скоростью, с которой человек переводит свое внимание (причем как произвольно, так и непроизвольно). Если переключаемость внимания происходит непроизвольно, то это может указывать на его неустойчивость,

однако такая неустойчивость не всегда рассматривается как отрицательный факт, а может свидетельствовать о восстановлении организма в целом и нервной системы в частности.

Распределение внимания – способность распределять внимание на значительном пространстве, рассредоточивать его на несколько объектов, выполняя одновременно несколько действий (разные виды деятельности) [49]. Учеными доказано, что в случае с одновременно выполняемыми делами память на незавершенные действия сохраняется на протяжении определенного времени, поэтому человек может легко возвратиться к невыполненной задаче. Психологическое и физиологическое состояния человека определяют результативность распределения. Если человек находится в состоянии утомления, область распределения внимания уменьшается.

Объем внимания – количество информации, которое человек может одновременно сохранять в сфере повышенного внимания (сознания). Объем информации измеряют опытным путем, предоставляя большое количество информации человеку, объем внимания – это то, что успевает заметить человек за отдельный временной промежуток [159].

Избирательность внимания – это способность отбирать значимые стимулы и игнорировать второстепенные; возможность успешной настройки внимания на сознательное восприятие информации при наличии помех. Р.С. Немов называет данное свойство сосредоточенностью, или концентрацией [100].

Свойства внимания вариативно проявляются на различных возрастных этапах. Г.Р. Худайгулова отмечает значимость внешних стимулов, заданных педагогом и обеспечивающих произвольную концентрацию внимания ребенка. При этом произвольная концентрация определяется субъектной позицией самого ребенка [168].

Считаем необходимым отметить, что и в зарубежных, и в отечественных психологических исследованиях, как классических, так и современных, можно

найти множество самых разных, зачастую противоречащих друг другу определений сущности внимания.

Но в общих чертах определим, что к настоящему моменту в психологической науке имеет место пёстрая картина явлений и функций внимания. Вслед за М. Познером мы считаем, что существует три основных подхода к изучению внимания:

- 1) ориентированный на изучение различных характеристик исполнительской деятельности;
- 2) ориентированный на анализ субъективных переживаний;
- 3) нацеленный на изучение связей между различными аспектами сознательного опыта и нейрональными механизмами [49].

Считаем важным отметить позицию М.В. Фаликман и И.С. Уточкина, которые заявляют о том, что феноменологически внимание задано чётким субъективным различением фокуса и периферии в текущем содержании сознания и субъективным переживанием усилия при решении перцептивных и мыслительных задач, если речь идёт о произвольном внимании [160]. По мнению авторов, внимание необходимо для того, чтобы наиболее значимая часть внешних воздействий стала достоянием сознания, но в сознании может оказаться немало значимой информации без участия внимания [160, с. 117].

Данное утверждение сопоставимо с идеей В.М. Аллахвердова о существовании парадокса «разумного отбора» [5]. В.М. Аллахвердов предлагает рассматривать сознание как механизм проверки поступающей информации на непротиворечивость. По его мнению, в сознании будет тем или иным образом репрезентирована та информация, относительно которой решение об осознании не будет принято [176]. Формулируя положение о «принятии решения об осознании», В.М. Аллахвердов актуализирует проблему взаимосвязи осознанного восприятия и внимания как детальной обработки информации о целевом объекте.

Рассмотрим особенности внимания в возрастном-психологическом аспекте.

Внимание младших подростков характеризуется нарастанием произвольности. Его свойства взаимосвязаны с мыслительными операциями.

По мнению А.В. Оконешниковой и Л.С. Чапогир, в качестве возрастных особенностей внимания младших школьников выступают слабость произвольного внимания и его невыраженная устойчивость [106, с. 109].

Внимание в младшем подростковом возрасте является разнонаправленным. Отдельные свойства переживают определенный регресс, другие – могут оказать компенсирующий эффект. Наблюдается внутренняя противоречивость развития свойств. С.А. Лукомская констатирует факт замедления приращения функции и разнонаправленность изменений ее отдельных характеристик [по: 129, с. 204].

С точки зрения Н.Ю. Верхотуровой и коллег, у детей младшего подросткового возраста распределение, переключение, устойчивость, а также концентрация произвольного внимания находятся практически на одном уровне со взрослым человеком. При этом показатель переключаемости в среднем у представителей данного возраста даже выше, чем у взрослых [30, с. 205].

О расструктурированности внимания свидетельствует тот факт, что, с одной стороны, подросток уже способен с помощью воли управлять своим вниманием, с другой – благодаря выраженным эмоциональным процессам может произойти определенный откат, проявляющийся в отвлечении и рассеянности [167]. Между тем следует учитывать избирательный характер внимания, который выражается в том, что подростки контролируют свое внимание только по отношению к объекту, вызывающему личную заинтересованность.

В исследуемом возрастном периоде развитие внимания становится противоречивым. С одной стороны, учебная деятельность настраивает на поддержание внимания, с другой – бурные переживания и большая активность приводят к отвлекаемости и неустойчивости. Причем подростки могут испытывать глубокое утомление, когда внимание (не только произвольное, но

и произвольное), кажется, совсем исчезает. В период полового созревания внимание подростка сильно изменяется, только у старших подростков оно приобретает относительно устойчивый характер [34].

Внимательность подростка представляет собой совокупность умственных действий, применение которых обеспечивает достижение определенных результатов, в том числе и в учебной деятельности. Развитие свойств внимания является важнейшим основанием, которое позволяет прогнозировать успешность различных видов деятельности. Внимательный подросток может быстро мобилизовать произвольное внимание, целеустремленно сконцентрироваться на затруднительном и малозанятном деле даже при отсутствии интереса к учебной деятельности [86]. Н.С. Волченко указывает, что внимание в подростковом возрасте продолжает развиваться в соответствии с интеллектуальным развитием. Сравнивая внимание младших школьников и подростков, стоит отметить, что дети младшего школьного возраста удерживают свое внимание на громких, красочных, веселых объектах. В подростковом же возрасте объекты не отличаются внешней яркостью, тем не менее наполнены содержательным смыслом и привлекают их внимание. Подростки, в отличие от младших школьников, внимательнее относятся к объяснению затруднительного материала, чем того, который кажется легким [35].

Объем внимания, а также его способность на длительный промежуток времени удерживать интенсивность и переключаться с одного предмета на другой с возрастом увеличиваются. К тому же внимание подростков зависит от направленности их собственных интересов, а следовательно, носит более избирательный характер.

Подводя итог, остается ещё раз констатировать, что вопрос о природе внимания продолжает остро дискутироваться и в современной психологии.

#### **1.4. Ключевые идеи исследования когнитивного контроля поведения и познания как интегративной функции сознания**

Согласно мнению представителей эпистемологии, философская рефлексия когнитивных наук традиционно происходит в части формирования и осмысления методологических принципов [11, с. 167]. Рассматривая основные дефиниции когнитивных наук, О.Е. Баксанский и Е.Н. Кучер предлагают наделить мышление функцией обработки данных восприятия и памяти.

Л.В. Максимов констатирует наличие факта редукции сознания к познанию, определяя его как методологический принцип когнитивной науки и гуманитарных дисциплин. Автор подчеркивает, что мышление представляет собой процесс приобретения, преобразования, репрезентирования, хранения и воспроизведения информации [90].

Согласно А. Бандуре, мышление выполняет функцию контроля действий посредством скрытого решения проблем [12].

Дж.Р. Андерсон предлагает модель адаптивного контроля мышления, рассматривая когнитивные структуры высокого уровня иерархии. Анализируя совокупности знаний индивида, автор указывает на процедурность знания, его «привязанность» к определенной предметной области. С помощью мышления обеспечивается нахождение сходства между элементами и их отношениями в разных областях знаний [7].

Н.В. Морошкина и В.А. Гершкович обращают внимание на рекурсивность как специфическую особенность сознания. Авторы отмечают, что последовательное выделение в цели подцелей, переход от цели к средству ее достижения и превращение этого средства в самостоятельную цель реализуется посредством рекурсивности когнитивного контроля [95, с. 98].



Попытки определить сущностное наполнение феномена мышления имеют длительную историю. Так, еще в античной философии впервые появилось разграничение между мышлением и органами чувств.

Начиная с XVII в. мышление приравнивалось к логике, и в качестве вида, который подлежал изучению, было теоретическое мышление. Способность мыслить считалась врожденной, мышление изучалось отдельно от развития.

Крупнейшие представители экспериментальной психологии (Г. Эббингауз, Г. Мюллер, Т. Циген) считали, что универсальными законами мышления были законы ассоциаций. Все понятия, суждения, умозаключения характеризуются как ассоциации представлений [152].

Репродукция идей стала краеугольным камнем ассоциативной теории мышления. А мышление стало называться репродуктивным. Достаточно часто мышление рассматривалось как производное от памяти и внимания.

В рамках бихевиоризма мышление было рассмотрено как процесс взаимосвязей между реакциями и стимулами, укоренения умений и навыков. Именно благодаря бихевиоризму появилось новое направление исследовательской работы – практическое мышление.

Ученые гештальтпсихологии также оказали большое влияние на изучение проблемы мышления. В. Келер, М. Вертгеймер, К. Дункер в своих работах писали о мышлении как о понимании ситуации, внезапной и неподготовленной. Центральное положение этого направления состоит в следующем: первичным и главным содержанием всякого психического процесса являются не отдельные элементы – ощущения, но некоторые целостные образования – конфигурации, формы, или гештальты. Процесс мышления представляет собой пересборку проблемных ситуаций, формирование нового гештальта. Сама же пересборка происходит благодаря появлению неожиданного инсайта.

Определенные моменты в психологии мышления были рассмотрены и в психоанализе. Они связаны с привлечением внимания к бессознательным

формам мышления, а также к изучению зависимости мышления от мотивов и потребностей человека.

В противоположность ассоциационизму Вюрцбургская школа психологии мышления (О. Кюльпе, Н. Ах, К. Марбе, А. Майер) рассматривает мышление как действие, как акт усмотрения отношений. Под отношениями понималось все, что не имеет характера ощущений, все разнообразие категориальных синтезов, вся система категорий. Процесс развития мыслей понимался как процесс усмотрения всё новых отношений между мыслями. Подчеркивается момент активности, которая выдвигается на первый план по сравнению с восприятием и представлением и понимается как некоторое «Я». Работа «Я» подчинена определенной задаче, из которой исходит детерминирующая тенденция. В результате рассмотрения мышления как решения задачи был сделан шаг к разделению собственно мышления и умственной деятельности (как деятельности в уме).

О. Зельц в рамках функциональной теории представляет мышление как процесс, имеющий этапы и операции.

Г. Саймон как представитель информационно-кибернетической теории мышления представляет мышление как аналог машинного мышления.

Отечественная психологическая наука позволила определить новую трактовку мышления, определив ее деятельностный характер. С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, А.В. Брушлинский как представители деятельностной теории рассматривали мышление в качестве отдельного вида познавательной деятельности [84].

Деятельностная теория мышления способствовала решению многих практических задач, связанных с обучением и умственным развитием детей. На ее базе были построены теории обучения П.Я. Гальперина, Л. В. Занкова, В.В. Давыдова.

По мнению А.Н. Леонтьева, мышление следует определять как наивысшую степень знания, которая передает человеку понимание значимых особенностей и взаимосвязей объективной действительности [84].

Согласно А.Н. Леонтьеву, «овладение мыслительными действиями, лежащими в основе присвоения, “наследования” индивидом выработанных человечеством знаний, понятий, необходимо требует перехода субъекта от развернутых вовне действий к действиям в вербальном плане и, наконец, постепенной интериоризации последних, в результате чего они приобретают характер свернутых умственных операций, умственных актов» [84, с. 395].

Е.Д. Хомская обращает внимание на то, что мышление как независимый процесс мыслительной активности возникает поэтапно, оказываясь одним из последних психологических новообразований [166].

О.М. Краснорядцева рассматривает полифункциональный характер мышления в обеспечении жизнедеятельности человека: в построении многомерного образа мира (через категоризацию воспринимаемого, открытие сверхчувственных качеств предметов и явлений) [76].

К функциям мышления относят:

- 1) понимание (раскрытие взаимосвязи между предметами, явлениями, их сущностью) как результат мыслительных операций;
- 2) решение задач, проблем;
- 3) целеобразование – стремление к реализации новых целей, деятельности, программ поведения;
- 4) рефлекссию – анализ своих эмоций, поступков и действий.

Рассматривая виды мышления, отметим, что единой классификации видов мышления не существует. По количеству участников выделяют индивидуальное и коллективное мышление, по характеру решаемых задач – практическое и теоретическое, по степени осознанности и развернутости – дискурсивное и интуитивное, по степени оригинальности и новизны – репродуктивное и продуктивное (творческое).

С.Л. Рубинштейн предлагает следующие классификации видов мышления [128]:

1. По генезису развития:

– наглядно-действенное (восприятие предмета в момент действий с ним, наглядно-действенное мышление считается самым элементарным из всех видов);

– наглядно-образное (данный вид мышления опирается на образы и представления);

– словесно-логическое (мышление, осуществляемое посредством логических операций и понятий, опираясь на логические понятия человек может изучать существующие закономерности и взаимосвязи между предметами);

– абстрактно-логическое (отвлеченное мышление, оно основано на выделении конкретных свойств предмета и отвлечении от других, которые, по его мнению, являются несущественными) [134].

2. По средствам мышления различают:

– вербальное (основанное на знаковых структурах);

– наглядное (основанное на образах и представлениях предметов).

А.В. Брушлинский определяет мышление как неразрывно связанный психический процесс самостоятельного искания и открывания существенно нового, то есть опосредованного обобщенного отражения деятельности в ходе ее анализа и синтеза, возникающий на основе практической деятельности из чувственного познания и далеко выходящий за ее пределы [19].

Под мышлением в нашей работе мы понимаем процесс отражения в сознании действительности, процесс, который устанавливает взаимосвязи и отношения между изучаемыми объектами, определяющими их свойства и сущность.

Мышление реализовывается с помощью мыслительных операций, таких как анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстракция и конкретизация. Ведущими среди этих операций являются анализ и синтез. Глубокое исследование приемов абстракции и обобщения, осуществленное Е.Н. Кабановой-Меллер, привело к выделению некоторых обобщенных действий, которые, однако, сами нуждаются в дальнейшей дифференцировке.

Например, для приема обобщения установлены следующие действия [61]: сопоставление предметов, вычленение общих (существенных) признаков в каждом из заданных предметов, объединение последних по этим признакам.

Проблема обобщения изучалась в работах Н.Ф. Талызиной, а также в исследованиях, проведенных под ее руководством. При этом выявлена важная закономерность, состоящая в том, что обобщение идет лишь по тем признакам, которые входят в ориентировочную основу действия, то есть используются обучаемыми при решении соответствующих задач. Взаимосвязь уровня обобщения и способности субъекта к решению познавательных задач описывает в своем исследовании А.В. Варенов [23].

В работах С.Л. Рубинштейна и проведенных под его руководством помимо приемов обобщения и абстракции тщательно изучен прием анализа. Последний понимается как установление новых свойств объекта, в отличие от традиционного понимания анализа как расчленения предмета на части. О возможности развития операций анализа и синтеза через формирование аналитико-синтетических навыков мышления обучающихся на материале отдельных учебных предметов пишет в своем исследовании Н.Н. Трофимова [154].

Рассматривая процесс сравнения в системе познания предметного мира, Е.С. Самойленко подчеркивает, что сравнение участвует в процессе распознавания конфигураций, представляющем собой идентификацию сложных структур сенсорных стимулов как принадлежащих к определенной категории объектов. Сравнение является одним из средств формирования категорий объектов, обеспечивая возможность выделения их специфического содержания [132].

Анализируя возможности развития абстрактного мышления, В.В. Ушакова подчеркивает, что мышление реализуется в актах манипулирования (оперирования) внутренними ментальными репрезентациями, которые подчиняются определенной стратегии и приводят к возникновению новых ментальных репрезентаций [157].

По мнению И.Н. Семенова, мышление как процесс раскрывается в большей мере при постановке и решении человеком какой-либо задачи [134].

Данный процесс можно разделить на несколько стадий:

1. Появление проблемы, вопроса, противоречия.
2. Предположение, выработка гипотезы по решению проблемы.
3. Реализация решения.
4. Оценка действий, проверка результата.

Процесс мышления осуществляется путем модифицирования информации, достижимого в сложном согласовании мысленных атрибутов суждения, абстрагирования, рассуждения, воображения и решения задач [142, с. 423].

Мышление характеризуется следующими основными моментами:

– мышление когнитивно, то есть протекает «внутри», в уме, но о нем толкуют по поведению;

– мышление – процесс, при котором в когнитивной системе осуществляется некая манипуляция знаниями;

– мышление является направленным, а его результаты обнаруживаются в поведении, которое справляется с некоторыми проблемами или направлено на ее решение [142].

Обобщая все вышеизложенное, следует отметить, что в современной психологии к индивидуальным особенностям мышления специалисты относят такие качества ума, как широта мышления, самостоятельность мышления, быстрота, торопливость и критичность ума. Мы опираемся на мнение Б.М. Теплова, который отмечает, что мышление совершается по законам, общим для всех людей, вместе с тем в мышлении проявляются возрастные и индивидуальные особенности человека [151].

В работах Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина был сделан существенный вклад в разработку проблемы онтогенетического формирования мыслительных процессов. Одно из основных положений заключается в том, что развитие мышления рассматривается не как идущее

изнутри, спонтанно или на основе накопления ребенком только собственного индивидуального опыта, а как процесс овладения им системой общественно-исторически выработанных знаний и операций. Именно вследствие строго закономерного характера процессов усвоения оказывается возможным управлять ими, активно формировать необходимые мыслительные процессы.

М. Сингх и П. Сингх отмечают, что благодаря социализации в реальном мире у детей формируется устойчивый образ мышления, логическое и моральное мышление, аналитические способности и умение рассуждать, они становятся способны к абстрактному мышлению и принятию рациональных решений [201].

В своем исследовании А. Сакс пишет, что ранний подростковый возраст – это время сложных переходных периодов, когда возрастает ответственность и независимость. Эти переходные периоды и / или изменения могут быть трудными для молодых людей, поскольку они часто сопровождаются учебным и социальным стрессом. Эти стрессы сопровождаются эмоциональным стрессом и взаимосвязаны с общим самочувствием человека. По мере того как мозг подростка готовится к взрослой жизни, его развитие по своей природе согласуется с учебной средой и опытом подростков, которые совпадают с системами вознаграждения, влияющими на мотивацию определенных видов поведения подростков. По мнению исследователя, подростки с меньшей вероятностью будут вовлечены в академическое обучение, если школьная среда не способствует формированию менталитета роста, не связывает академическое обучение с интересами и ценностями учащихся и не позволяет подросткам строить поддерживающие отношения со сверстниками и взрослыми преподавателями [198].

Мы солидарны с точкой зрения Н.Г. Павловской и Д.В. Байкадамова о том, что предыдущий этап онтогенеза (младший школьный возраст) определяет своей задачей развитие произвольного запоминания, а подростковый возраст – становление и развитие логического мышления:

«операции, приобретенные в младших классах, становятся формально-логическими, а рассуждения, при абстрагировании от конкретного, наглядного материала, школьники представляют в словесной, гипотетико-дедуктивной форме» [110, с. 32–33].

В заключение отметим, что анализируя различные подходы к изучению мышления, мы основываем свои теоретические и практические изыскания на положениях Л.С. Выготского о том, что мышление (образование понятий) является результатом сложной активной деятельности, в которой участвуют все основные интеллектуальные функции в своеобразном сочетании [41], а также на положении С.Л. Рубинштейна по поводу того, что мыслительный процесс всегда вплетен в общую ткань целостной психической жизни, реально дан в связи и взаимопроникновении со всеми сторонами психической деятельности – с потребностями и чувствами, с волевой активностью и целеустремленностью, с наглядными образами-представлениями и со словесной формой речи [128, с. 351].



## Выводы по первой главе

Под когнитивными процессами в своей работе мы понимаем совокупность процессов, с помощью которых человек познает мир, самого себя и взаимодействует с окружающей реальностью.

Многообразие и вариативность теоретических подходов к проблеме когнитивных процессов на различных этапах онтогенеза определяет наличие широкого спектра разного рода предикторов и детерминант психических процессов. Мы считаем важным подчеркнуть необходимость учета значения и сущности каждого из них для получения взаимодополняющей картины, содержание которой включает разнообразные варианты интерпретаций и образует систему параметров и показателей.

Память как процесс запечатления, хранения и воспроизведения информации обеспечивает продуктивность любой деятельности, реализуя способность воспроизводить в настоящем прошлое именно как прошлое, обеспечивая ориентировку субъекта в его прошлом и связь этого прошлого с настоящим и будущим.

Внимание представляет собой сквозной, универсальный психический процесс, в равной степени обеспечивающий продвижение любого вида целенаправленной психической активности, к числу которых отнесем поведение, интеллектуальную и мнемическую деятельность, эмоциональное переживание или акт самоуправления. Внимание решает задачи ориентировки субъекта в настоящем, текущем опыте субъекта.

Мышление обеспечивает переработку информации и синтезирование новых продуктов на ее основе. Мышление представляет собой процесс познания тех свойств предметов, которые скрываются от «непосредственного» их познания при помощи органов чувств, но открываются для познания субъектом через включение их в отношения с другими предметами. Благодаря мышлению происходит установление сути

отношений между предметами. Мышление приводит к такому знанию, которое не зависит от «искажающей» работы его органов чувств. Направленность мышления на какую-либо задачу позволяет обнаруживать новые стороны объектов, их связей и отношений, что в итоге может приводить к её решению. Мышление обеспечивает когнитивный контроль поведения и познания.

Каждый когнитивный процесс характеризуется определенными параметрами, имеет вариативную организацию и обеспечивает собственный вклад в формирование системной, динамичной и целостной картины мира.

## **Глава 2. Моделирование системной организации когнитивных процессов**

### **2.1. Концептуальные основы построения системной организации когнитивных процессов**

Когнитивные процессы трактуются как комплекс процессов, с помощью которых осуществляется модификация сенсорной информации, начиная с действия стимула на рецепторы и завершая извлечением результата в форме знания [143].

Когнитивные процессы выражены и коммуницируют со всеми сферами становления личности и деятельности человека, определяя их развитие и способствуя приобретению основных личностных образований: самоидентификации, самореализации, самодостаточности и самосовершенствования [170].

Следует согласиться с мнением А.О. Прохорова, который отмечает, что проблема изучения взаимоотношений между категориями психики продолжает сохранять свою актуальность [118, с. 38]. В рамках ее решения автор обращается к идее моделирования структуры взаимоотношений между психическими состояниями и характеристиками сознания.

Попытки создания различных теорий, объясняющих взаимосвязи и взаимообусловленности отдельных элементов, реализованы в иерархической модели метакогнитивных процессов М. Феррари [184]; теории «когнитивных метаоператоров» Д. Дёрнера [183]; концепции «когнитивного мониторинга» Л. Нельсона и Л. Наренса [194]; концепции структуры метакогнитивного опыта М.А. Холодной [165]; теории «метаархитектоники сознания» Э. Блэки и С. Спенса [195].

По мнению В.А. Барабанщикова, изучение явлений с точки зрения целого с учетом обладания свойствами, которые невозможно вывести из его фрагментов или частей, реализуется на основе принципа системности [13, с. 4]. В. А. Барабанщиков подчеркивает, что обращение к идее системности позволит решить проблему когерентности психологии. Автор определяет понятие системы как качественного единства, совокупности, обладающей интегральными свойствами.

Рассуждая о специфике системы, В.А. Барабанщиков предлагает учитывать ее уровневую организацию, высшей ступенью развития которой является предельно широкое видение действительности, которое предполагает оперирование всей совокупностью систем, учет многообразных взаимодействий, разнотипности связей и разноплановости отношений, а также преимущественное использование генетического или конкретно-исторического способа исследования.

С позиций системной психофизиологии под руководством Ю.И. Александрова ведутся комплексные исследования структуры индивидуального опыта, которая описывается как набор функциональных систем (элементов опыта, сформированных в процессе индивидуального развития) и межсистемных отношений, складывающихся при научении (системогенезе) [139]. В качестве единицы структуры опыта Ю.И. Александров предлагает рассматривать набор систем разного «возраста» (то есть сформированных на разных этапах индивидуального развития), одновременная актуализация которых обеспечивает достижение результата поведения [4].

Идея системогенетического анализа психики, психики как целостной системы последовательно и скрупулезно описывается в работах В.Д. Шадрикова [150]. В.Д. Шадриков разрабатывает психологическую теорию системогенеза деятельности, которая апробирована на моделях двух основных видов деятельности человека – профессиональной и учебной. Согласно позиции автора теории системогенеза деятельности,

психологическая сущность и предмет психологического изучения деятельности – это «функциональная психологическая система деятельности, формирующаяся на основе индивидуальных качеств и реализующая цель деятельности» [172, с. 287].

Опираясь на положения теории В.Д. Шадрикова, Ю.П. Поваренков и Ю.Н. Слепко рассматривают учебную деятельность как психологическую систему, структура которой образована функциональными блоками мотивов деятельности, целей, программой, информационной основой, принятием решений и учебно-важными качествами [113].

Также необходимо отметить, что теория деятельности В.Д. Шадрикова была успешно апробирована за пределами объектной области школьного обучения. Так, А.В. Карповым была разработана общепсихологическая концепция субъективного выбора, посвященная проблеме принятия решений – индивидуальных, групповых, управленческих и др. [65].

А.В. Карпов является автором концепции метасистемной организации психики. В рамках метасистемного подхода преимущественно представлены базовые положения системного подхода, трансформированные за счет включения в анализ деятельности новых гносеологических планов ее организации. Традиционные для системного подхода представления о структурном, функциональном и генетическом планах были дополнены в соответствии с логикой проводимого анализа метасистемным и интегративным планами [68; 69].

Применение системогенетического подхода к исследованию развития и функционирования взрослой личности предлагает Е.Л. Солдатов [141]. Автор отмечает, что системогенетический подход предполагает обращение к изучению последовательного формирования структуры личности, формальному описанию этих структурных преобразований и задач, относительно которых и для решения которых та или иная структура сформирована.

По мнению Е.С. Самойленко, применение полисистемного подхода позволяет выявить закономерности процесса сравнения в системах познания, общения и личности [132].

Анализируя системные качества как метаоператоры сознания, А.В. Карпов подчеркивает, что процесс придания исходной совокупности компонентов должной организации необходим именно с точки зрения достижения той или иной конкретной цели, приводя в качестве доказательства идею П.К. Анохина о переводе компонентов в режим взаимодействия в плане достижения определенной цели [9].

В.П. Зинченко под микроструктурным анализом познавательной и исполнительной деятельности представляет изучение кратковременных перцептивных, мнемических и мыслительных процессов [57].

О метакогнитивных процессах во взаимодействии личности и виртуальной реальности пишет в своих исследованиях В.В. Селиванов [133].

Представители когнитивно-информационного подхода исходят из возможности точного количественного описания процесса познания как процесса переработки информации.

У.Г. Найссер рассматривает процесс познания как сложный, многоуровневый и поэтапный, в аспекте которого отдельные познавательные процессы занимают определённое место и исполняют конкретные функции [98].

В своем исследовании мы опираемся на точку зрения А.В. Карпова о том, что перевод компонентов в режим взаимодействия означает, что каждый из них начинает проявлять себя не во всех потенциально присущих ему свойствах и аспектах, а лишь в некоторых или даже в каком-либо одном из них. Имеет место известный феномен редукции потенциальных возможностей компонентов целого, обозначаемый также и как явление «системной ограниченности» [66].

Мы считаем, что при построении модели системной организации когнитивных процессов необходимо руководствоваться следующими

описанными А.В. Карповым характеристиками «хорошей организации», составляющей суть системной формы организации как таковой:

- хорошо организованная и эффективная система характеризуется тем, что в ее рамках достигается высокая степень гармонизированности самих компонентов;
- нестыковки, противоречия и противоположности между ними устраняются или как минимум существенно уменьшаются;
- эффективная организация, гармонизирующая компоненты, объективно необходима для достижения цели системы;
- именно гармонизация лишает компоненты их содержательных характеристик, переводя их в виртуальную форму, детерминируя утрату многих потенциально присущих им сторон, возможностей и проявлений, «затачивая» под конкретную цель [67].

А.В. Карпов подчеркивает необходимость учета действия закона сохранения организации, действие которого заключается в следующем: обеспечение нового – синергетического по своей сути – эффекта (в частности, получение нового знания) осуществляется за счет «симметричного» ему эффекта, состоящего в переводе подавляющего большинства степеней свободы компонентов системы в виртуальную форму, в их функциональной блокаде [67, с. 59]. Следовательно, при этом сама система утрачивает многие потенции и возможности. Истинной платой за новое знание является очень существенное, так сказать, недоиспользование общего потенциала системы, в том числе и ее информационного содержания. Порождение какого-либо одного нового варианта возможно, по мнению А.В. Карпова, только за счет непорождения целого ряда (нередко – многих) других вариантов, причем не исключено, что и более совершенных, чем актуально складывающийся.

Как мощность множества связанных когнитивных элементов, активно используемых в процессе реконструкции многомерных моделей реальности в процессе решения задач разного уровня сложности, определяется понятие «когнитивный ресурс» в исследованиях А.Н. Воронина и Н.Б. Горюновой [37].

Исследователи рассматривают структурно-функциональную модель когнитивного ресурса, используя для его оценки тестирование познавательных способностей во все более усложняющихся условиях [38].

Помимо учета взаимовлияний элементов системы когнитивных процессов в структуре сознания, необходимо учитывать и степень их осознанности.

В рамках структурно-уровневого подхода к изучению психических явлений, широко и многопланово реализованного в подавляющем большинстве психологических направлений, активно разрабатывается проблема имплицитных и эксплицитных процессов.

Проблема исследования имплицитных (подсознательных) и эксплицитных процессов имеет достаточно богатую историю. Согласно Г.В. Токаревой и Л.Я. Дорфману, первые эмпирические описания наличия и функционирования имплицитных процессов были получены на материале исследования памяти (H.L. Roediger, D.L. Schacter, L.R. Squire) [153].

Еще несколько десятилетий назад вершиной учения о бессознательном считался психоанализ З. Фрейда, одно из главных положений которого постулировало обусловленность сознательной ментальной жизни человека его подсознательным конфликтом, проистекающим в значительной степени из примитивных сексуальных и агрессивных импульсов. Однако ситуация приобрела совершенно новый вид благодаря произошедшей в когнитивной психологии в 1980-х гг. «имплицитной революции» (S.G. Barsade, L. Ramarajan, D. Westen) [181]. Через 20 лет после «когнитивной революции», поколебавшей устои поведенческой психологии, внутри самой когнитивной психологии, наряду с традиционным для нее изучением памяти, появляется новая область исследований – изучение ментальных событий под углом зрения их осознания. В частности, открыты имплицитные психологические процессы, возникающие и существующие за пределами сознания.

Как характеристики кратковременной (оперативной) памяти описаны в исследованиях J.F. Kihlstrom данные о специфике имплицитных процессов



в системах переработки информации [188]. В долговременной памяти выявлены имплицитные проявления узнавания в процессах восприятия и их воспроизведения. По мнению D.L. Schacter, подсознательные когнитивные структуры не связаны с высшими когнитивными функциями и потому не могут производить прямые влияния на осознаваемые переживания, мышление, действие. Однако обосновано наличие влияния имплицитной памяти на большое количество действий, реализуемых в обычной жизни [199].

В работе J.F. Kihlstrom обозначены 4 направления исследований имплицитных процессов, развивавшихся вначале независимо и соединившихся впоследствии в общую концепцию подсознательной ментальной жизни.

Первое направление представляет исследование имплицитных процессов как автоматических процессов. Такого рода представление о них возникло на основе различия «автоматических» и «стратегических» ментальных процессов. В частности, J.F. Kihlstrom следующим образом иллюстрирует автоматические процессы на примере проявлений навыков чтения: люди опознают одни части напечатанного на бумаге письма как буквы, другие части письма – как слова и декодируют значения слов в контексте окружающих их других слов. Однако люди редко осознают правила, которым они при этом следуют. Научение читать текст (осознаваемый процесс) имеет автоматические последствия (подсознательный процесс). В пользу автоматического характера таких процессов свидетельствует открытый Дж. Струпом эффект интерференции, проявляющийся в задержке времени реакции при прочтении слов, обозначающих какой-либо цвет, но написанных шрифтом другого цвета.

Второе направление представлено нейропсихологическими исследованиями. Исследователи автоматических процессов полагают (по меньшей мере – неявно), что эти процессы доступны осознанию. Однако в настоящее время установлено, что наши переживания, мысли и действия могут находиться под влиянием все-таки неосознаваемого ментального

содержания восприятия, памяти, чувств, желаний. Убедительные свидетельства в пользу такого предположения стали накапливаться в 1960-е гг., когда когнитивная психология стала обогащаться нейропсихологическими исследованиями когнитивных процессов, и ученые стали получать данные о влиянии подсознательного на поведение пациентов с некоторыми локальными повреждениями мозга.

Третье направление составляют исследования подпорогового восприятия. Они частично пересекаются с исследованиями имплицитной памяти и нейропсихологическими исследованиями имплицитных процессов. Но J.F. Kihlstrom выводит такого рода работы в самостоятельное направление. Подпороговое восприятие возникает в условиях обработки стимулов, имеющих слабую интенсивность либо сверхкороткий период предъявления в условиях помех или маскировки какими-либо альтернативными стимулами. В результате целевой стимул не может восприниматься в режиме его опознавания и осознания. Тем не менее в имплицитной памяти остаются следы, действие которых в определенной степени прослеживается в восприятии более поздних событий. Следовательно, в концептуальном плане подпороговое восприятие должно взаимодействовать с имплицитной памятью.

По аналогии с имплицитной памятью, отмечает J.F. Kihlstrom, имплицитное восприятие возникает в тех случаях, когда переживание, мысль или действие вызваны внешним событием в отсутствие или независимо от осознаваемого восприятия [188]. Имплицитная память на события, происходящие в период действия общей анестезии (фактически при нахождении человека в бессознательном состоянии), также свидетельствует об имплицитном восприятии.

Четвертое направление, согласно J.F. Kihlstrom, составляют исследования когнитивных и поведенческих эффектов, вызванных гипнотическим воздействием. Речь идет о неосознаваемых изменениях в восприятии, памяти, контроле над действиями людей, находящихся в состоянии гипноза или о постгипнотических эффектах.

Кроме того, J.F. Kihlstrom обратил внимание на наличие эмпирических данных, свидетельствующих о существовании обширной области имплицитных процессов: имплицитное восприятие, имплицитная память, имплицитное научение, имплицитное мышление, имплицитные условия применения правил языка, которые он объединил общим понятием «когнитивное подсознание».

Особый интерес вызывают феномены имплицитного знания. Это знание, относительно которого часто существует интуитивное понимание, достаточное для решения практических задач, но недостаточное для подробного словесного определения и пояснения. Трудности эксплицитного описания возникают, например, в связи с пространственным знанием – известно, как сложно бывает объяснить другому человеку, казалось бы, очевидную информацию о местоположении объектов в пространстве и путях к ним [27].

Рассуждая о соотношении имплицитных и эксплицитных психологических процессов, J. F.Kihlstrom [188] и D.L. Schacter [199] предлагают осуществить дифференциацию имплицитных процессов на когнитивные, социально-психологические, личностные, эмоциональные процессы.

Проблема взаимодействия сознания и когнитивного бессознательного в процессе научения рассматривается в исследовании Н.В. Морошкиной и В.А. Гершкович [94]. Авторы подчеркивают наличие неоднозначности в трактовках имплицитности, отмечая, что это может быть процессом приобретения нового знания или процессом его использования в новых задачах.

Согласно точке зрения Ю.Е. Шилова, эксплицируемые знания как процесс формирования навыков имеет двойственную природу, включающую аспекты неосознаваемого [175].

Н.Ф. Искандеров и Е.А. Пономарева предлагают рассматривать эксплицитные процессы как целенаправленные, имеющие осознанность,

происходящие в момент получения знаний. Авторы подчеркивают, что полученные знания имеют четкую логическую последовательность и структурную организацию [60].

В работе С.Н. Бурмистрова и В.Ю. Карпинской обосновано отличие эксплицитного знания от имплицитного на основе интерпретации уровня осознанности, представленности в сознательном опыте, направленности на решение конкретных задач и вербальной выраженности [22].

По результатам собственных исследований лингвистического, психологического и педагогического аспектов изучения понятий «эксплицитный» и «имплицитный», Е.А. Пономарева предлагает различать их по критерию осознанности [114]. Согласно точке зрения автора, имплицитный процесс происходит на бессознательном уровне нашей психики и не находит выражения в действиях, но влияет на поведение и состояние человека в целом. В свою очередь эксплицитный процесс происходит на сознательном уровне и выражается в действиях, обуславливая поведение, мысли, действия, чувства, эмоции и т. д.

В заключение отметим важность позиции Л. В. Калашниковой. Автор подчеркивает необходимость учета факта, что информация, преобразованная в знание и занесенная в память, приобретает форму, которая зависит от используемых логических и когнитивных принципов и от организационной формы существующей системы знания. При этом информация о реальном мире, который был преобразован этой системой, подчиняется как существующей логике и набору когнитивных методов, так и логике и когнитивным методам, уже включенным в систему знания [63].

Опираясь на точку зрения Б.М. Величковского, мы считаем возможным утверждать, что концептуальные структуры знаний сегодня описываются как особый уровень когнитивной организации, который фиксирует индивидуальный вариант «модели мира», ориентирующей деятельность в типичных условиях [28].

## **2.2. Когнитивный домен как модель системной организации когнитивных процессов**

Моделирование как научный метод имеет длительную историю развития, истоками восходящую к идеям И. Ньютона. В качестве оснований теории моделирования следует назвать «метод аналогий» Д.Максвелла и «теорию подобия» Р.Бертрана [102, с. 63]. Т.А.Иванова отмечает возрастание интереса к моделированию в начале нового тысячелетия [59].

По мнению Б.Я.Советова и С.А.Яковлева, моделирование является, с одной стороны, представлением объекта моделью и методом научного познания мира – с другой [138].

Разработке и экспериментальной верификации номотетических моделей социально-психологических процессов, обуславливающих поведение людей в критических социальных ситуациях, посвящена работа А.Н.Орехова [107].

О перспективах использования моделирования в процессе управления знаниями пишет В.Н.Носуленко. В частности, В.Н.Носуленко и В.А.Терехин анализируют модели управления знаниями и технологии их передачи [103].

Моделированию сознания методами субъективной семантики посвящены работы В.П.Серкина [135].

И.Н.Носс и М.Е.Ковалева подчеркивают, что моделирование следует рассматривать в качестве всеобщего метода психологического исследования, реализующегося в психологии поэтапно и помогающего структурировать познавательный процесс, обеспечивая его адекватный и убедительный результат [102, с. 69].

Осуществляя моделирование системной организации когнитивных процессов, мы предлагаем использовать понятие когнитивного домена.

В современных когнитивных исследованиях мы обнаруживаем два основных источника для вхождения научного концепта «домен» в исследовательскую практику: технические науки, в частности, разделы

математической статистики и когнитивная лингвистика. В том и другом случае новый концепт позволяет решить вопросы, которые невозможно решить при помощи привычных терминов и моделей.

Реляционная модель данных основана на математическом понятии отношение (relation) и представляет собой логическую модель, в которой отношения являются логическими (абстрактными), а не физическими (хранимыми) структурами, основана на информационном принципе, когда все информационное наполнение базы данных представлено одним и только одним способом, а именно явным заданием значений атрибутов в кортежах отношений. Реляционные модели сегодня приходят на смену иерархическим и сетевым моделям. Под доменом в современной реляционной модели данных понимается тип данных, то есть множество допустимых значений [182].

В докторской диссертации А.Д. Сотников для описания процессов информационного взаимодействия предлагает доменную модель инфокоммуникаций, в которой выделены три домена, разделяющие физические, информационные и когнитивные виды деятельности. По мнению автора, модели ментальной деятельности в когнитивном домене определяют совокупность методов выполнения действий над информационными представлениями, соответствующими объектам физического домена. Домен понимается автором как область (область ответственности, сфера, отрасль), или, иначе, набор сегментов во владении участника [145].

Указанная модель легла в основу модели инфокоммуникации, описывающую модель когнитивных взаимодействий в сервис-ориентированных системах и позволяющую рассматривать информационные процессы, обеспечивающие взаимодействие и однотипно связывающие три различные области: физический домен, информационный домен и когнитивный домен [144]. Авторы описывают в формальной интерпретации неэнергетическое взаимодействие субъектов (обмен сигналами), при котором изменяется состояние (уровень информированности) одного из них. Предполагается, что в современном мире инфокоммуникации не

ограничиваются только информационным доменом, так как в значительной степени между субъектами такой коммуникации передаются не столько объективные данные, сколько описание эмоций, воспоминаний, решений. В значительной степени это относится к социальным сетям и другим информационным и когнитивным сервисам, во множестве возникающим в современных сетевых средах. Разработка доменной модели в инфокоммуникациях, по всей видимости, позволит связать принятие решений и факторы, на него влияющие, например, с информационными и физическими процессами.

Впервые понятие домена в когнитивной лингвистике было употреблено в работах американского исследователя R. Langacker. Под доменом автор понимает любой вид или концепцию опыта [190]. Теория доменов Р. Лангакера основана на понимании того, что значение носит энциклопедический характер и концепты не могут быть поняты независимо от более крупных структур знания – доменов. Согласно его теории, домены представляют собой когнитивные единства: ментальный опыт, репрезентативные пространства, концепты или концептуальные комплексы. Другими словами, домены – это концептуальные единства различных уровней сложности и организации. Единственным необходимым условием для признания структуры знаний в качестве домена является то, что она предоставляет фоновую информацию, на основе которой лексические концепты могут быть поняты и использованы в языке. Вся совокупность доменов в языке подразделяется на базовые и небазовые, или абстрактные. Очевидно, что многие домены включают в себя другие домены и в определенном смысле сводимы к более фундаментальным понятиям. Домены, для которых это не характерно, являются базовыми (то есть базовые домены когнитивно неделимы). Р. Лангакер приводит несколько примеров базовых доменов: пространство, время, цветовое пространство, высота звука, температура, вкус, запах, то есть все то, что человек воспринимает органами чувств. Большинство доменов являются небазовыми. Небазовые домены

значительно различаются по степени их концептуальной сложности: от минимальных концептов («красный») и более искусно организованных понятий («строение человеческого тела») до целых систем знаний (например, все, что известно о бейсболе) [190, р. 45]. В некоторой степени они представляют собой иерархию: понятие, расположенное на определенном уровне, предполагает наличие и включает в себя одно или несколько понятий более низкого уровня (например, концепт «яблоко» включает в себя концепт «красное»). Таким образом, они занимают более высокие и низкие уровни концептуальной организации.

В современной когнитивной лингвистике с опорой на теорию доменов Р. Лангакера и привлечением когнитивно-матричного анализа (В.В. Алпатов, Н.Н. Болдырев, В.Г. Куликов) проводится анализ отдельных языковых доменов, например домена «количества» [52].

В работе, посвященной картированию сознания, домен определяется как класс феноменов, имеющих некое общее свойство [193].

Важнейшая область применения концепта «когнитивный домен» – это система образования. Еще в 1956 г. под руководством Б.С. Блума была создана модель, получившая название «таксономия Блума», описывающая процесс обучения человека, в частности когнитивный домен, отвечающий за обучение [202]. В 2001 г. таксономия была пересмотрена и переработана учениками Б.С. Блума [178; 189].

На сегодняшний день в когнитивной науке для описания процесса обучения используется 3 домена – когнитивный, аффективный и психомоторный. Когнитивный домен в процессе обучения отвечает за приобретение знаний и создание интеллектуальных навыков, таких как решение проблем и запоминание. Строение домена имеет уровневую структуру. В современном варианте таксономии выделены следующие уровни, определяемые через глаголы: помнить, понимать, применять, анализировать, оценивать и создавать (синтезировать). Первый уровень включает распознавание фактов, терминов, основных понятий или ответов без



обязательного понимания того, что они означают. На этом уровне у человека формируется знание терминологии, путей и средств работы с категориями и классификациями. Понимание подразумевает организацию информации, обобщений, изложения основных идей. Применение предполагает использование полученных знаний для решения задач в новых ситуациях. Оценка тесно связана с суждениями, опирающимися на внешние и внутренние доказательства. Анализ включает в себя изучение и разбивку информации на составные части, определение того, как части связаны друг с другом, выявление мотивов или причин, вывод и поиск доказательств в поддержку обобщений. Создание и синтез подразумевают создание принципиально нового знания и построение структуры из имеющихся элементов.

Концепция доменов стала основой для многих направлений философии образования, особенно тех, в которых акцент делается на когнитивные навыки (cognitive skills) [186].

В прикладных медицинских исследованиях в когнитивный домен включается анализ психического состояния, способность человека к ориентации, адекватному поведению и восприятию окружающей обстановки, оценке происходящей ситуации, к определению времени, усвоению новых навыков, возможность решать жизненные вопросы, справляться с возникающими трудностями и проблемами [48]. О.А. Трубникова с коллегами разделяет внутри когнитивного домена такие компоненты, как нейродинамика, память и внимание, и оценивает указанные составляющие домена у пациентов с разными соматическими заболеваниями [149].

Что касается когнитивной науки, то в России проводятся исследования памяти, использующие понятие домена [122]. В исследованиях памяти демонстрируется соответствующее минимальному уровню дифференциации деление памяти на домены, актуализация материала которых обуславливает реализацию двух противоположных поведенческих актов – приближения (approach) и избегания (withdrawal). При этом отмечается, что под доменами

понимаются наборы систем, объединенных общностью результатов: соответственно, достижения желательных и избегания нежелательных взаимодействий [140].

Опираясь на работы А.А. Созинова, Б.Б. Величковского, А.Д. Сотникова и Б. Блума под когнитивным доменом в нашей работе мы будем понимать совокупность когнитивных процессов, отвечающих за принятие решений, приобретение знаний и функционально объединенных направленностью на развитие умственных способностей индивидуума (рисунок 1).



Рисунок 1 – Модель системной организации когнитивных процессов

Опишем многоуровневую иерархическую модель когнитивного домена, разработанную посредством метода FАHP – Fuzzy Analytic Hierarchy Process.

В связи с появлением большого количества всевозможных пакетов прикладных программ, позволяющих проводить статистический анализ экспериментальных данных (Statistica, SPSS, SAS и т. д.), в гуманитарных исследованиях наблюдается тенденция к широкому использованию методов многомерного анализа для изучения различных социально-экономических явлений.

Для получения первичной информации об изучаемом объекте социологи, психологи, экономисты и другие исследователи гуманитарных областей знаний нередко пользуются данными анкетного опроса, специально разработанными тестами и методиками. При этом полученная информация часто носит качественный характер, в то время как большинство методов многомерного анализа данных работают в предположениях, что изучаемые признаки измерены в количественной шкале (шкала интервалов, отношений). Таким образом, получение количественной оценки изучаемого явления – это первая проблема таких исследований.

С другой стороны, большинство изучаемых социально-экономических явлений представляет собой сложную структуру, состоящую из ряда компонент. Один из подходов получения интегральной оценки такого явления заключается в следующем. Интегральная оценка представляет собой либо сумму баллов, набранных испытуемым по различным методикам, с помощью которых оценивают компоненты явления, либо суммируются ответы респондентов на вопросы анкеты, отражающие его отношение к оцениваемому явлению.

Такой подход содержит ряд недостатков. Во-первых, компоненты явления могут быть измерены в различных шкалах (метрических, неметрических). Во-вторых, простое сложение значений показателей может быть недопустимо из-за их различной природы и единиц измерения (рубли, количество, тонны и т. п.). В-третьих, не все структурные составляющие

изучаемого явления могут оказывать на него одинаковое воздействие, поэтому использование равных весовых коэффициентов при суммировании составляющих явления влечет за собой потерю информации.

На наш взгляд, решить вышеперечисленные проблемы, возникающие при нахождении количественной оценки сложных явлений, можно путем использования предлагаемой ниже методики, работающей на основе применения метода FАHP – Fuzzy Analytic Hierarchy Process.

На первом этапе исследование необходимо представить изучаемое явление в виде многоуровневой иерархической модели путем проведения декомпозиции проблемы на сравнительно простые составляющие. Фокус иерархии – это само изучаемое явление. Работа алгоритма получения количественной оценки сложного явления строится на предположении о том, что каждая составляющая явления характеризуется двумя величинами: важностью и степенью выраженности.

Для определения степени выраженности составляющих нижнего уровня иерархии необходимо каждую из рассматриваемых компонент представить в виде лингвистической переменной с соответствующим терм-множеством. В различных литературных источниках предлагается использовать от двух до одиннадцати термов.

Оценивание каждой составляющей явления с помощью нечетких чисел позволяет снизить степень субъективности исследования, отражающую степень исследовательской неопределенности, основанную на собственных знаниях респондентов (экспертов, исследуемых).

Для комплексной оценки уровня развития когнитивного домена использовался нечеткий подход.

Используя различные показатели памяти, внимания и мышления, когнитивный домен учащегося был представлен в виде трехуровневой иерархической модели. Первый уровень модели составила комплексная оценка уровней развития домена памяти, внимания и мышления. В качестве составляющих первого уровня когнитивного домена были выбраны сквозные

процессы – внимание и память, которые организуют всю когнитивную сферу человека. Внимание отвечает за контроль умственной деятельности, память обеспечивает усвоение, сохранение и воспроизведение информации. Каждая составляющая модели характеризуется двумя величинами: важностью и степенью выраженности. Важность компонент определяется путем задания весовых коэффициентов.

Указанным функциям присвоены весовые коэффициенты 0,3. Третьей составляющей когнитивного домена выступает мышление, которое мы понимаем в широком контексте, близким концепту «mind» (разум), отвечающему за когнитивный контроль познания и принятие решений. Указанной составляющей был присвоен весовой коэффициент 0,4.

Домен памяти оценивался через уровень развития зрительной и слуховой памяти. Зрительная и слуховая память оценивались через оценку опосредованной, кратковременной и долговременной памяти.

Домен внимания оценивался через значения пяти показателей: переключение, устойчивость, избирательность, распределение, объем.

Домен мышления оценивался при помощи таких составляющих, как исполнение инструкций, арифметические задачи, дополнение, установление аналогий и символов.

Расчет весовых коэффициентов осуществлялся на основе проведенного корреляционного анализа. Наибольший вес имели показатели, наиболее коррелированные с другими показателями группы.

Таблица 1 иллюстрирует корреляционные взаимосвязи когнитивных процессов.

Таблица 1 – Компоненты иерархической модели с их весовыми коэффициентами

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Вес компонента
Внимание	1,00	<b>0,47</b>	<b>0,22</b>	0,31
Мышление	<b>0,47</b>	1,00	<b>0,40</b>	0,39
Память	<b>0,22</b>	<b>0,40</b>	1,00	0,28

В таблице 2 представлены компоненты различных уровней иерархической модели для комплексной оценки когнитивного домена с их весовыми коэффициентами.

Таблица 2 – Компоненты иерархической модели для комплексной оценки когнитивного домена с их весовыми коэффициентами

Показатель	1 уровень модели	Вес	2 уровень модели	Вес	3 уровень модели	Вес
Когнитивный домен	Память	0,3	Зрительная	0,5	Опосредованная	0,187
					Кратковременная	0,413
					Долговременная	0,4
			Слуховая	0,5	Опосредованная	0,235
					Кратковременная	0,349
					Долговременная	0,416
	Внимание	0,3	Переключение	0,08		
			Устойчивость	0,38		
			Избирательность	0,15		
			Распределение	0,31		
			Объем	0,08		
	Мышление	0,4	Скорость понимания простых указаний и их осуществления	0,161		
			Мыслительная операция <i>анализ</i>	0,149		
			Мыслительная операция <i>конкретизация</i>	0,143		
			Мыслительная операция <i>сравнение</i>	0,137		
			Мыслительная операция <i>синтез</i>	0,158		
			Мыслительная операция <i>обобщение</i>	0,152		
			Продуктивность выполнения простой умственной работы	0,1		

Для определения степени выраженности составляющих нижнего уровня иерархии необходимо каждую из рассматриваемых компонент представить в виде лингвистической переменной с соответствующим терм-множеством  $T = \{T_1 - \text{низкий}, T_2 - \text{средний}, T_3 - \text{высокий}\}$ . Функции принадлежности (ФП) термов имели треугольный или трапециевидный вид.

Формулы (1)–(3) описывают ФП термов T1–T3 соответственно для показателей с диапазоном изменения значений 0–10.

$$\text{ФП терма «низкий» } \mu_{T1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ 1 - \frac{(x-1)}{4}, & 1 < x \leq 5. \\ 0, & 5 < x \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{ФП терма «средний» } \mu_{T2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ \frac{(x-1)}{4}, & 1 < x \leq 5 \\ 1 - \frac{(x-5)}{4}, & 5 < x \leq 9 \\ 0, & x > 9 \end{cases} \quad (2)$$

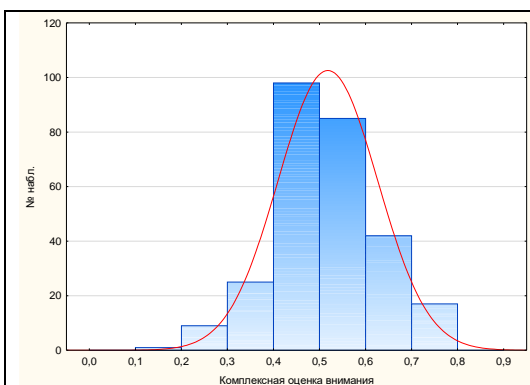
$$\text{ФП терма «высокий» } \mu_{T3}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 5 \\ \frac{(x-5)}{4}, & 5 < x \leq 9. \\ 1, & 9 < x \end{cases} \quad (3)$$

Комплексная нечеткая оценка показателей представляет собой аддитивную взвешенную нечеткую оценку. Для получения четкой оценки производится процедура дефаззификации центроидным способом. Значение четкой оценки изменяется в диапазоне от 0 до 1.

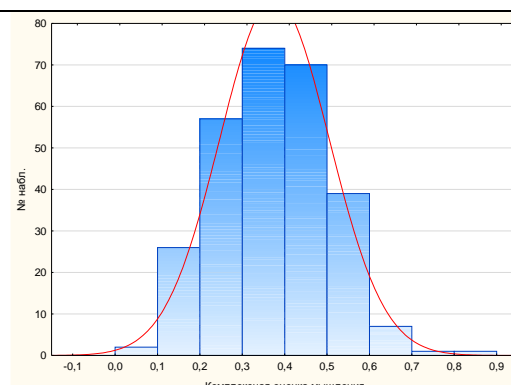
В таблице 3 представлены описательные статистики комплексных оценок когнитивного домена, а на рисунках 2–5 – их гистограммы.

Таблица 3 – Описательные статистики комплексных оценок когнитивного домена

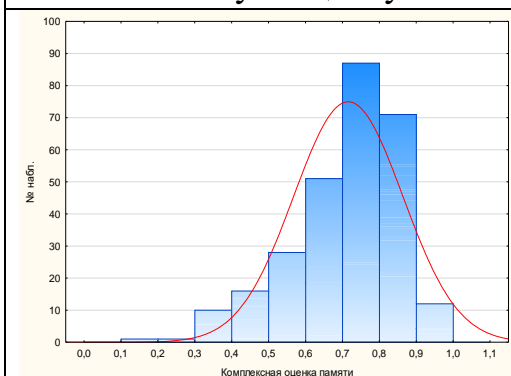
Комплексная оценка	Число наблюдений	Среднее	Медиана	Минимум	Максимум	Ст. откл.
Внимание	277	0,52	0,51	0,15	0,80	0,108
Мышление	277	0,37	0,37	0,07	0,80	0,129
Память	277	0,71	0,74	0,18	0,99	0,147
Когнитивный домен	277	0,52	0,52	0,23	0,76	0,098



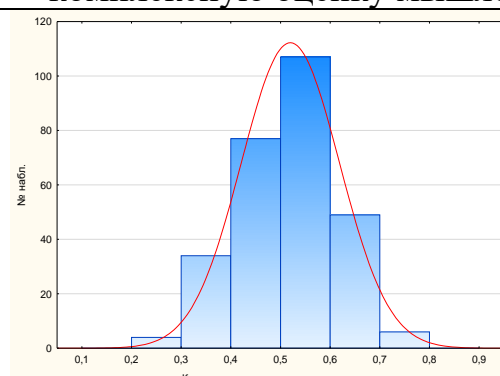
**Рисунок 2 – Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку внимания**



**Рисунок 3 – Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку мышления**



**Рисунок 4 – Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку памяти**



**Рисунок 5 – Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку когнитивного домена**

Представленные описательные статистики трех комплексных оценок когнитивных процессов и оценки когнитивного домена рассчитаны для исследуемой группы в программе Statistica 10.0. Значения показателей изменяются от 0 до 1. Чем выше значения компонентов, тем ниже комплексная оценка когнитивного домена. Предлагаемый подход позволяет, на наш взгляд, не только получить интегральный показатель когнитивных процессов, но и произвести типологизацию испытуемых, а значит прогнозировать риски в развитии когнитивной сферы у подростков, описывать особенности, опираясь на типологию, и осуществлять сопровождение вариативных изменений в школьном периоде. Отметим, что представление составляющих иерархической модели в виде лингвистических переменных при получении интегральной оценки позволяет использовать данные различной природы.



Новый подход к оценке значений компонент иерархической модели с помощью группы нечетких чисел, являющихся функциями принадлежности различных термов, позволяет снизить степень субъективности и исследовательской неопределенности. В результате применения вышеизложенного подхода появляется возможность получения не только значений одного интегрального показателя, но и комплексной оценки составляющих нижестоящих уровней иерархии. Используя нечеткие комплексные оценки составляющих первого уровня иерархической модели, можно построить нечеткую типологизацию когнитивного домена и оценить уровень системной организации когнитивных процессов.

Данный подход предполагает учет как конкретных, изолированных когнитивных аспектов, применимых только в конкретных ситуациях, так и обобщенных характеристик. Предложенная модель максимально точно фиксирует поведенческие данные и поэтому всегда стремится к максимальному соответствию данным, которые она описывает.

Построение многоуровневой иерархической модели когнитивного домена посредством метода ФАНР гарантирует использование оцененных когнитивных процессов.

### **2.3. Эмпирические методы исследования компонентов когнитивных процессов**

Для оценки уровня развития мыслительных операций младших подростков был использован групповой интеллектуальный тест (ГИТ) Дж. Вана, который содержит 7 субтестов, позволяющих оценить уровень развития таких мыслительных операций, как анализ, конкретизация, сравнение, синтез и обобщение. Данные показателей объема памяти и свойств внимания были получены при помощи следующих методик: тест Р. Амтхауэра

(субтест 9), «Память на числа» (Э.Р. Ахмеджанов), «Диагностика опосредованной слуховой памяти» (Р.С. Немов), «Заучивание 10 слов» (А.Р. Лурия), «Корректирующая проба» (тест Б. Бурдона), «Перепутанные линии Рисса», тест Г. Мюнстерберга, тест В. Поппельрейтера, «Запомни и расставь точки» (Р.С. Немов) (таблица 4).

Базой проведенного исследования послужили МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 92 с углубленным изучением отдельных предметов» и МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 36» г. Кемерово. Выборку исследования составили учащиеся 5–6-х классов в количестве 277 человек.

Таблица 4 – Методики исследования когнитивных процессов

Критерий	Методика	Показатели
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	ГИТ (субтест 1)	исполнение инструкций
Мыслительная операция <i>анализ</i>	ГИТ (субтест 2)	арифметические задачи
Мыслительная операция <i>конкретизация</i>	ГИТ (субтест 3)	дополнение предложений
Мыслительная операция <i>сравнение</i>	ГИТ (субтест 4)	определение сходства и различия понятий
Мыслительная операция <i>синтез</i>	ГИТ (субтест 5)	числовые ряды
Мыслительная операция <i>обобщение</i>	ГИТ (субтест 6)	установление аналогий
Продуктивность выполнения простой умственной работы	ГИТ (субтест 7)	символы
Зрительная память	Тест Р. Амтхауэра (субтест 9)	объем зрительной опосредованной памяти
	Память на числа	объем кратковременной и долговременной зрительной памяти
Слуховая память	Диагностика опосредованной слуховой памяти	объем слуховой опосредованной памяти
	Заучивание 10 слов	объем кратковременной и долговременной слуховой памяти
Свойства внимания	Корректирующая проба	переключение внимания
	Перепутанные линии Рисса	устойчивость внимания
	Тест Г. Мюнстерберга	избирательность внимания
	Тест В. Поппельрейтера	распределение внимания
	Запомни и расставь точки	объем внимания

Рассмотрим используемые методики более подробно.

Групповой интеллектуальный тест (ГИТ) Дж. Вана представляет собой методику диагностики умственного развития (разработана словацким психологом Дж. Ваной). Коллектив авторов в составе М.К. Акимовой, Е.М. Борисовой, В.Т. Козловой и Г.П. Логиновой под руководством К.М. Гуревича перевел и адаптировал тест для русской выборки. При этом в тест были внесены существенные изменения, чтобы все задания стали понятными для школьников и могли бы дифференцировать их по умственному развитию. Тест выявляет, насколько ребенок к моменту исследования овладел предлагаемыми ему в заданиях теста словами и понятиями, а также умениями выполнять с ними некоторые логические действия.

Групповой интеллектуальный тест используется для диагностики умственного развития при переходе из младшего школьного возраста в подростковый. ГИТ – многоцелевой критериально-ориентированный тест, позволяющий решить такие задачи, как:

- 1) контроль над влиянием разных методов обучения на умственное развитие учащихся, индивидуализация методов обучения;
- 2) выявление учащихся, нуждающихся в коррекции умственного развития;
- 3) определение причин школьной неуспеваемости.

Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра создан в 1953 г. и предназначен для исследования структуры интеллекта личности. Тест интеллекта и одновременно тест профориентации TSI (IST) может применяться для возраста от 12 лет и старше, но преимущественно до 35–40 лет, поскольку выполняется в ограниченных интервалах времени. Субтест 9 (пространственное обобщение) подразумевает умение оперировать не только пространственными образами, но и обобщать их отношения, развитое аналитико-синтетическое мышление, конструктивность теоретических и практических способностей.

Методика «Заучивание 10 слов» А.Р. Лурии позволяет исследовать процессы памяти: запоминание, сохранение и воспроизведение. Анализируемые показатели:

- объем слухоречевого запоминания;
- скорость запоминания данного объема слов;
- объем отсроченного воспроизведения;
- особенности мнестической деятельности (наличие литеральных или вербальных парафазий и т. п.);
- особенности слухового, в том числе фонематического восприятия.

Методика может быть использована в полном объеме начиная с 7 лет. Запоминание в объеме 9+1 слово доступно здоровым детям. Отсроченное воспроизведение в объеме 8+2 слова доступно 80 % детей данного возраста.

Тест «Корректирующая проба» позволяет исследовать особенности внимания человека: устойчивость, концентрацию, переключаемость, объем. Корректирующая проба Б. Бурдона может проводиться для взрослых людей, школьников, а также для детей старшего дошкольного возраста. Методика используется в группе и индивидуально. Тестирование проводится с использованием специальных бланков с рядами случайных букв (цифр, фигур, может быть использован газетный текст вместо бланков). В классическом варианте теста – 40 рядов по 40 букв в каждом.

Методика «Перепутанные линии» направлена на измерение степени устойчивости зрительного внимания при его сосредоточении и влияния длительной работы на концентрацию внимания. Тест по методике «Перепутанные линии», впервые предложенный А. Реем и модифицированный путём усложнения К. Платоновым, представляет собой бланк с несколькими переплетающимися линиями, начинающимися в правой части и заканчивающимися в левой части листа. При этом порядок расположения начал прямых линий в левой части не совпадает с порядком расположения концов линий в правой части. Задача испытуемого пронумеровать линии в правой части листа в соответствии с их порядковым

номером в левой части листа, то есть, мысленно следуя вдоль линии, испытуемому необходимо определить, где эта линия заканчивается и какой она имеет порядковый номер, этот номер следует записать в окно в правой части листа рядом с концом соответствующей линии. При этом важно делать это именно мысленно – взглядом, не помогая себе пальцем или карандашом.

Методика Г. Мюнстерберга представляет собой психодиагностический тест, направленный на определение избирательности и концентрации внимания. Тест разработан в начале XX в. немецко-американским психологом Гуго Мюнстербергом. Современный вариант методики Г. Мюнстерберга, используемый для диагностики избирательности внимания детей, мало напоминает сложный тест, который учёный использовал в своих исследованиях около ста лет назад. Он представляет собой массив букв, сгруппированных в строки без пробелов, среди которых испытуемому предлагается найти и выделить слова, потратив на выполнение задания как можно меньше времени. Несмотря на свою кажущуюся простоту, тест эффективно решает задачу создания модели деятельности, успешность которой зависит от сосредоточенности испытуемого на определённых осознаваемых им объектах в присутствии помех.

Методика «Фигуры Поппельрейтера» направлена на изучение распределения внимания. Ребенку объясняют, что ему будут показаны несколько контурных рисунков, в которых как бы «спрятаны» многие известные ему предметы. Далее ребенку представляют рисунок и просят последовательно назвать очертания всех предметов, «спрятанных» в трех его частях: 1, 2 и 3. Время выполнения задания ограничивается 1 минутой. Если за это время ребенок не сумел полностью выполнить задание, то его прерывают. Если ребенок справился с заданием меньше чем за 1 минуту, то затраченное время фиксируют в протоколе. Если проводящий психодиагностику видит, что ребенок начинает спешить и преждевременно, не найдя всех предметов, переходит от одного рисунка к другому, то он должен остановить ребенка и попросить поискать еще на предыдущей

картинке. К следующему изображению можно переходить лишь тогда, когда найдены все предметы, имеющиеся на предыдущем рисунке. Всего на картинках «спрятано» 14 предметов.

Методика «Запомни и расставь точки» (Р.С. Немов) своей целью ставит оценить объем внимания ребенка. Объемом внимания ребенка считается максимальное число точек, которое ребенок смог правильно воспроизвести на любой из карточек (выбирается та из карточек, на которой было воспроизведено безошибочно самое большое количество точек).

Для исследования нейродинамических особенностей младших подростков были использованы методики, характеризующие силу нервной системы при помощи теппинг-теста, скорость простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), уравновешенность нервной системы по реакции на движущийся объект (РДО) [24].

Теппинг-тест основан на изменении во времени максимального темпа теппинга (движений кисти). Установлено, что только при работе максимальной интенсивности утомление связано с развитием запредельного торможения в нервных центрах. Именно поэтому обязательным условием выполнения теста для определения силы нервной системы является работа в максимальном темпе.

Время ПЗМР рассматривается как интегральный показатель скорости осуществления возбудимости по всевозможным элементам рефлекторной дуги. Латентное время сенсомоторных реакций содержит значение адекватного показателя функционального состояния нервной системы и может послужить в роли оценки индивидуальных характеристик человека.

Время РДО подчиняется балансу процессов возбудимости и торможения в нервных центрах коры головного мозга, который обуславливает разграничение времени и правильность ответов, при этом присутствие опережающих реакций определяет преобладание возбудимых процессов нервной системы, а ориентация к запаздыванию – тормозных процессов.

## Выводы по второй главе

Под когнитивными процессами в своей работе мы понимаем совокупность психических явлений, способствующих изучать, усваивать, обобщать и припоминать полученные сведения из окружающей действительности.

Системная организация когнитивных процессов представляет собой совокупность компонентов, объединяющих содержательные характеристики процессов познания, высшей ступенью развития которой является предельно широкое видение действительности, которое предполагает оперирование всей совокупностью систем, учет многообразных взаимодействий, разнотипности связей и разноплановости отношений.

Эксплицитные характеристики когнитивных процессов осознаваемы, обладание ими может быть подвергнуто анализу, рефлексии и относится к сознательному опыту. ИмPLICITные характеристики обнаруживаются при выполнении заданий без осознания факта его использования, проявляются без участия внимания и определяются по косвенным признакам.

Когнитивное моделирование заключается в генерации и проверке гипотез о функциональной структуре наблюдаемой ситуации до получения функциональной структуры, способной объяснить поведение наблюдаемой ситуации. Модель когнитивных процессов представляет собой метафору, основанную на наблюдениях и выводах, сделанных из этих наблюдений, и описывающую, как обнаруживается, хранится и используется информация.

Наш подход к моделированию может быть расширен, что позволяет включать другие когнитивные процессы. Эта расширяемость является одной из сильных сторон когнитивных архитектур и особенно актуальна для принятия естественных решений, когда в конечном итоге необходимо учитывать множество дополнительных процессов.

Подход к оценке значений компонент иерархической модели с помощью группы нечетких чисел, являющихся функциями принадлежности различных термов, позволяет снизить степень субъективности и исследовательской неопределенности.

В результате применения вышеизложенного подхода появляется возможность получения не только значений одного интегрального показателя, но и комплексной оценки составляющих нижестоящих уровней иерархии.



## **Глава 3. Эмпирическое исследование особенностей проявлений параметров когнитивных процессов**

### **3.1. Структуры корреляционных взаимосвязей параметров когнитивных процессов**

Проблема определения взаимосвязи изучаемых параметров имеет вариативность решения в различных науках.

Так, Г.А. Ермоленко и С.Б. Кожевников считают, что переосмысление основополагающих принципов классической теории познания приводит к возникновению в русле аналитической философии когерентной концепции истины. Когерентность рассматривается авторами как внутреннее свойство системы высказываний, которое касается отношения одних высказываний к другим [53, с. 10].

Как связность явлений предлагает трактовать когерентность А. Антоновский [179].

Л.М. Веккер пишет о наличии индивидуально-типических вариантов общих структурных формул когнитивных процессов, которые детерминированы не природой и характеристиками внешних объектов, а внутренними взаимосвязями между элементами соответствующих когнитивных структур [25]. К числу детерминант, определяющих специфику взаимосвязи в картине системной организации когнитивных процессов, Л.М. Веккер относит индивидуальные особенности сенсорных порогов, сенсорных модальностей, индивидуальные особенности мыслительных структур, доминирование одного из двух языков мышления, преобладание определённых уровней обобщённости концептуальных структур и т. п. Опираясь на суждение Л.М. Веккера о наличии общей структурной формулы и её индивидуальных вариантов, представленных переменными,

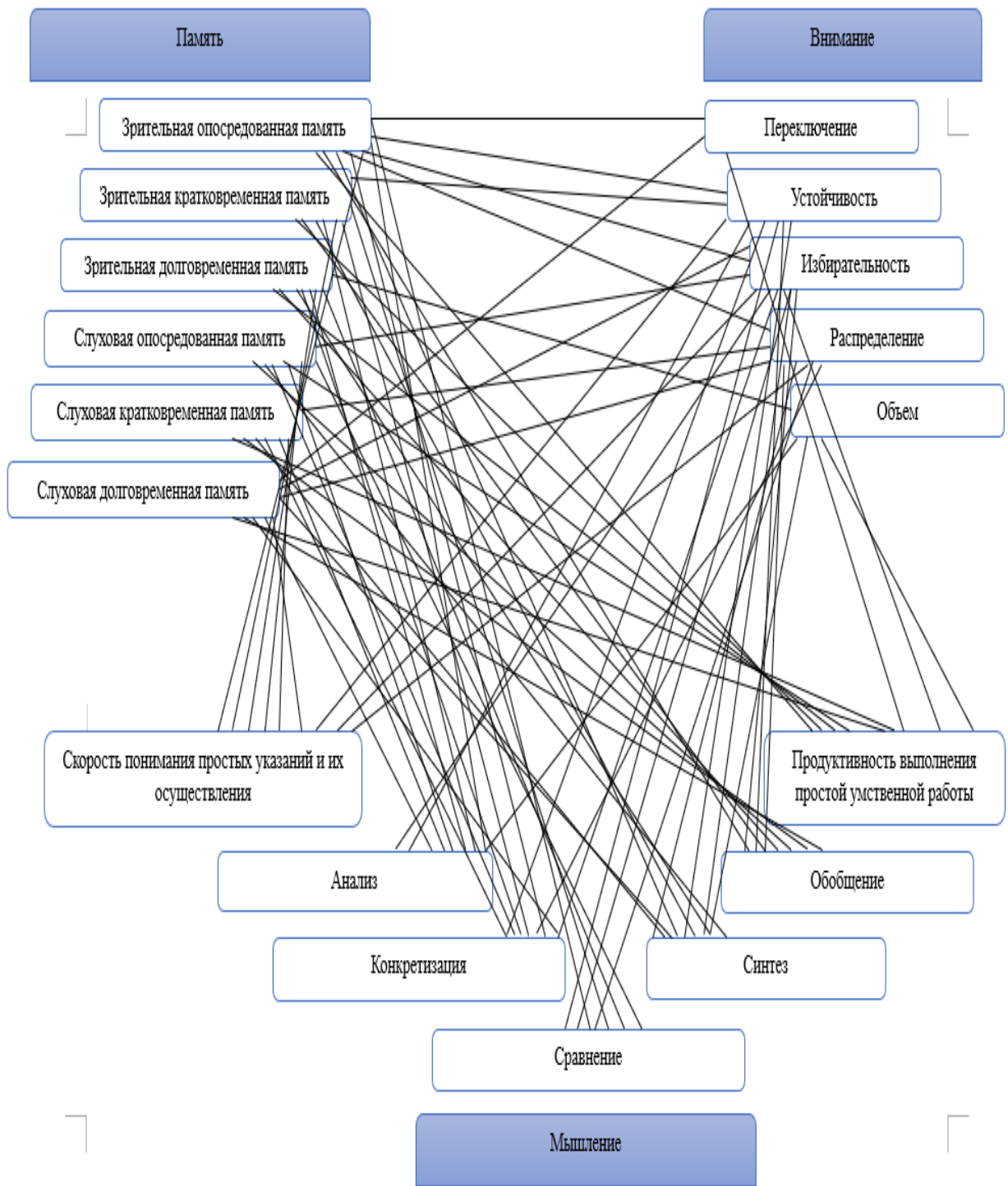
относящимися не к инвариантному воспроизведению отображаемых в когнитивных структурах внешних объектов, а к особенностям целостной организации субъекта-носителя, мы считаем возможным говорить о когерентной картине системной организации когнитивных процессов.

По мнению Э.И. Волченкова, в системе важнейших когнитивных, эмоциональных и двигательно-волевых операций психические процессы памяти и внимания оказываются взаимосогласованными и проявляются в разнообразных сферах деятельности, ориентированных на самоактуализацию в выражении личных способностей и реализации существенных нужд [36].

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов младших подростков показал наличие статистически достоверных связей на уровне  $p < 0,05$  между изучаемыми характеристиками (рисунок 6, таблица П.1).

Показатель «объем зрительной опосредованной памяти» связан со следующими показателями: скорость понимания простых указаний и их осуществления ( $r = 0,25$ ); анализ ( $r = 0,25$ ); конкретизация ( $r = 0,30$ ); сравнение ( $r = 0,24$ ); синтез ( $r = 0,29$ ), обобщение ( $r = 0,37$ ); продуктивность выполнения простой умственной работы ( $r = 0,29$ ). При запоминании информации используются мыслительные операции, обеспечивающие продуктивность опосредованного запечатления и сохранения. Чем выше независимое, предприимчивое использование ребенком разнообразных средств заучивания, сохранения и повторения информации (запоминание информации, воспринимаемой органами зрения), тем выше уровень решения большого спектра учебных задач.

Определены взаимосвязи между показателем «объем зрительной кратковременной памяти» и показателями «конкретизация» ( $r = 0,18$ ); «сравнение» ( $r = 0,17$ ); «синтез» ( $r = 0,23$ ); «обобщение» ( $r = 0,14$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,18$ ).



- — Положительные корреляционные взаимосвязи  
 - - - - - — Отрицательные корреляционные взаимосвязи

Рисунок 6 – Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов на общей выборке младших подростков

Показатель «объем зрительной долговременной памяти» связан с показателями «конкретизация» ( $r = 0,17$ ); «сравнение» ( $r = 0,22$ ); «синтез» ( $r = 0,27$ ); «обобщение» ( $r = 0,16$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,24$ ).

Полученные корреляции характеризуют факт использования человеком мыслительных операций в процессе запечатления и обеспечения продуктивности запоминания.

Выявлены прямые связи между показателем «анализ» и показателями «объем зрительной кратковременной памяти» ( $r = 0,22$ ), «объем зрительной долговременной памяти» ( $r = 0,23$ ), «объем слуховой опосредованной памяти» ( $r = 0,26$ ), «объем слуховой кратковременной памяти» ( $r = 0,20$ ), «объем слуховой долговременной памяти» ( $r = 0,25$ ). Данные корреляции обусловлены необходимостью при решении арифметических задач одновременно обрабатывать информацию и удерживать в памяти промежуточные результаты, а также удерживать в памяти логическую цепочку рассуждений при решении сложных задач и быстро извлекать из долговременной памяти необходимые инструменты. Именно поэтому при увеличении значений показателя «анализ» растет уровень значений показателей памяти.

Определены взаимосвязи между показателем «объем слуховой опосредованной памяти» и показателями «конкретизация» ( $r = 0,17$ ); «сравнение» ( $r = 0,19$ ); «синтез» ( $r = 0,25$ ); «обобщение» ( $r = 0,19$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,19$ ). Прямые взаимосвязи свидетельствуют о согласованных изменениях переменных. Чем выше уровень развития слуховой опосредованной памяти, тем лучше младший подросток справляется с перечисленными мыслительными операциями.

Показатель «объем слуховой кратковременной памяти» связан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,18$ ); «конкретизация» ( $r = 0,21$ ); «синтез» ( $r = 0,16$ ); «обобщение» ( $r = 0,32$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,13$ ).

Определены взаимосвязи между показателем «объем слуховой долговременной памяти» и показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,21$ ); «конкретизация» ( $r = 0,22$ ); «синтез» ( $r = 0,18$ ); «обобщение» ( $r = 0,25$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,26$ ).

Данные корреляции свидетельствуют об интеграции когнитивных процессов при решении таких задач, как одновременная обработка информации и сохранение в памяти промежуточных результатов, удержание в памяти логической цепочки рассуждений при решении сложных задач и быстрое извлечение из долговременной памяти необходимых инструментов. Именно поэтому при увеличении значений показателей мыслительных операций можно прогнозировать возрастание уровня значений показателей слуховой кратковременной и долговременной памяти.

В целом слуховая память занимает особое место в учебной деятельности подростков, в течение которой учащиеся должны осваивать и удерживать значительное количество разного рода учебного материала на слух, вербально представлять его по памяти и практиковать в решении учебных задач.

Рассмотрим значимые взаимосвязи параметров внимания с когнитивными процессами на общей выборке младших подростков.

Показатель «устойчивость внимания» прямо коррелирует с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,21$ ); «анализ» ( $r = 0,21$ ); «конкретизация» ( $r = 0,21$ ); «сравнение» ( $r = 0,23$ ); «синтез» ( $r = 0,30$ ); «обобщение» ( $r = 0,23$ ). Это свидетельствует о важности поддержания концентрации внимания в течение длительного периода времени и противостоянии отвлекающим факторам при установлении сходства явлений, предметов, процессов по каким-либо признакам путем ассоциации, сравнения и размышления.

Показатель «избирательность внимания» имеет связь со всеми показателями: скорость понимания простых указаний и их осуществления ( $r = 0,34$ ); анализ ( $r = 0,15$ ); конкретизация ( $r = 0,32$ ); сравнение ( $r = 0,17$ );

синтез ( $r = 0,22$ ); обобщение ( $r = 0,32$ ); продуктивность выполнения простой умственной работы ( $r = 0,26$ ). Это указывает на возможность успешной настройки внимания на сознательное восприятие информации при выполнении сложных мыслительных операций и решении задач разного типа. Данное обстоятельство мы рассматриваем как вовлеченность внимания в процессы осознания.

Показатель «распределение внимания» взаимосвязан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,21$ ); «конкретизация» ( $r = 0,26$ ); «сравнение» ( $r = 0,15$ ); «синтез» ( $r = 0,21$ ); «обобщение» ( $r = 0,30$ ). Чем выше способность рассредоточить внимание на значительном пространстве, тем выше уровень выполнения обширного диапазона конкретных задач.

Показатель «объем внимания» имеет связь с тремя показателями: анализ ( $r = 0,20$ ); синтез ( $r = 0,19$ ); продуктивность выполнения простой умственной работы ( $r = 0,16$ ). При повышении уровня продуктивности данных мыслительных операций, обеспечивающих решение заданий разложения объекта на составляющие его элементы с последующим их сравнением, объединение отдельных компонентов в целое, можно прогнозировать определенное расширение объема воспринимаемой информации.

Рассмотрим взаимосвязи между показателями памяти и показателями свойств внимания младших подростков.

Так, на общей выборке были определены прямые связи между показателями «объем зрительной опосредованной памяти» и «переключение внимания», «устойчивость внимания» ( $r = 0,15$ ), «избирательность внимания» ( $r = 0,21$ ), «распределение внимания» ( $r = 0,23$ ). Можно предположить, что процесс удержания зрительного образа в памяти обеспечивается умышленным или неумышленным фиксированием и удержанием внимания на чем-либо.

Также прямые связи определены между показателями «объем зрительной кратковременной памяти» и «устойчивость внимания» ( $r = 0,15$ ), «объем зрительной долговременной памяти» и «объем внимания» ( $r = 0,13$ ),

«объем слуховой опосредованной памяти» и «избирательность внимания» ( $r = 0,14$ ), «объем слуховой кратковременной памяти» и «распределение внимания» ( $r = 0,20$ ), кроме того, между показателями «объем слуховой долговременной памяти» и «переключение внимания» ( $r = 0,15$ ), «избирательность внимания» ( $r = 0,13$ ), «распределение внимания» ( $r = 0,22$ ).

Чем выше способность переключения внимания с одного объекта на другой, сосредоточения на наиболее важных объектах и сопротивления отвлекающим обстоятельствам, тем выше продуктивность памяти, связанной с запечатлением, сохранением и воспроизведением слуховых образов в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Прямые взаимосвязи свидетельствуют о согласованных изменениях переменных.

Исходя из вышеуказанного, можно говорить о наличии взаимосвязи объема памяти и свойств внимания у исследуемых детей младшего подросткового возраста.

Полученные результаты позволили заметить, что существует связь между памятью и вниманием младших подростков. Процедура запоминания может проходить более результативно, если сконцентрироваться на воспринимаемой информации. Стоит отметить, что лучше запоминаются материалы, которые оказываются объектом внимания и сознания, выступают как цель. В результате снижается объем данной информации и тем самым упрощается процесс по ее обработке. Сконцентрировать собственное внимание подростку и настроить память на познание только потенциально необходимой информации позволяют сосредоточенность на усваиваемом материале в совокупности с избирательностью. Усваиваемая информация лучше сохранится в памяти, если не будет сливаться с другими впечатлениями, которые налагаются друг на друга и, как следствие, препятствуют запоминанию, рассеивая внимание.

### 3.2. Взаимосвязь когнитивных процессов и психофизиологических характеристик

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов и психофизиологическими параметрами младших подростков показал наличие статистически достоверных связей на уровне  $p < 0,05$  между изучаемыми характеристиками (рисунок 7, таблица П.2).

Рассмотрим значимые взаимосвязи показателей памяти с психофизиологическими параметрами на общей выборке младших подростков.

Выявлены обратные достоверные связи между показателем «объем зрительной кратковременной памяти» и показателями «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,14$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,21$ ).

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет степень уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее отклонение, тем выше уровень уравновешенности. Полученная взаимосвязь интерпретируется как зависимость между объемом зрительной кратковременной памяти и уравновешенностью процессов возбуждения и торможения: чем выше уравновешенность, тем выше объем памяти. Показатель «среднее время реакции опережения» диагностирует преобладание процессов возбуждения, что оказывает отрицательное воздействие на процесс, обеспечивающий удержание на короткое время небольшого количества информации в состоянии, пригодном для непосредственного использования сознанием.

Прямо коррелируют показатели «объем зрительной долговременной памяти» и «левое полушарие» ( $r = 0,15$ ). Доминирование левого полушария определяет склонность к переработке информации в символической форме. Положительная взаимосвязь свидетельствует, что чем выше доминантность полушария, обеспечивающего логическую систематизацию фактологического материала, тем выше объем зрительной долговременной памяти.



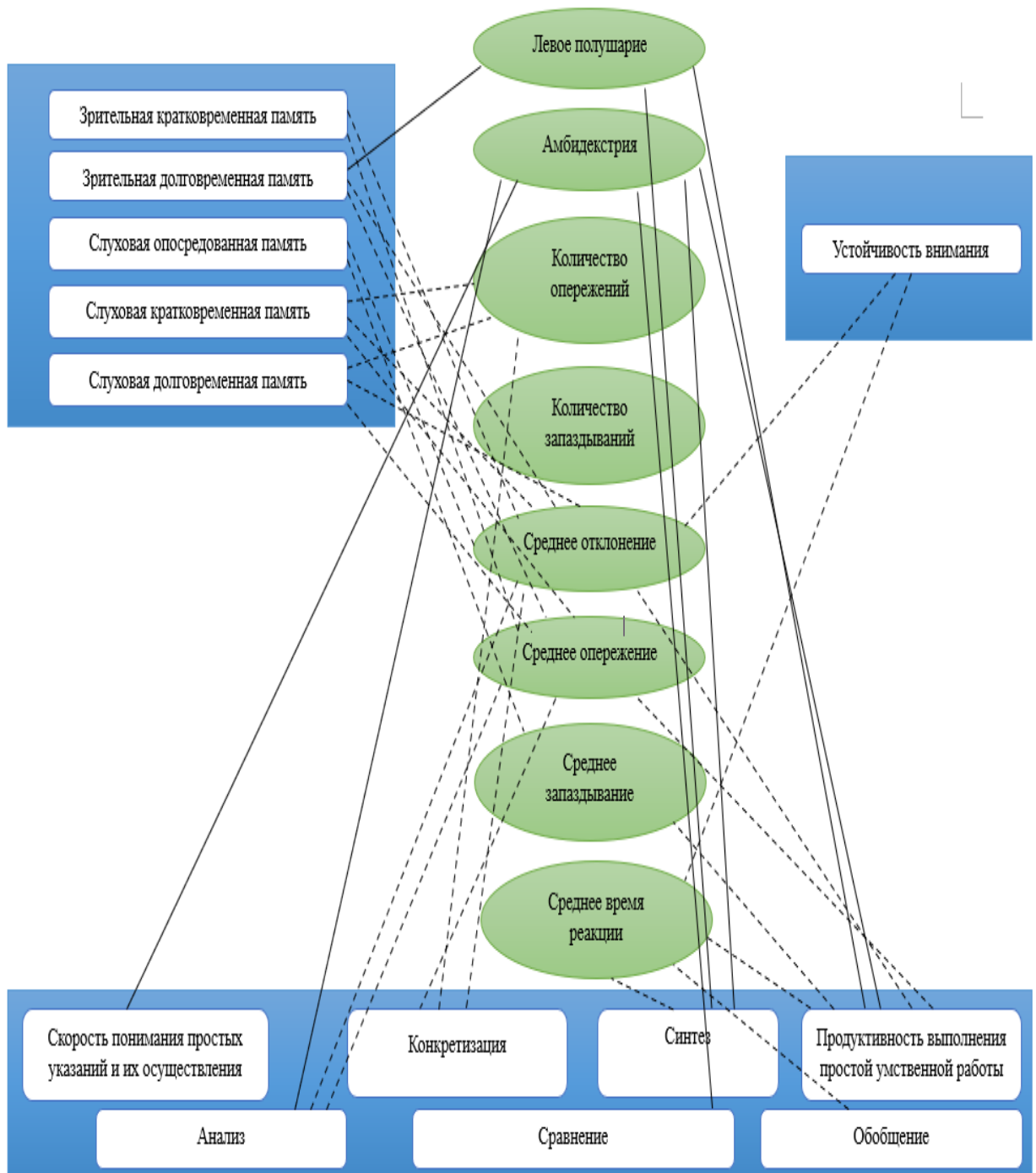


Рисунок 7 – Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков

Выявлена обратная взаимосвязь показателя «объем зрительной долговременной памяти» с показателями «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,17$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,21$ ). Полученная взаимосвязь с показателем «среднее время реакции отклонения» указывает на то, что чем выше уравновешенность, тем выше способность сохранять большой объем визуальной информации в течение длительного периода времени.

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения: чем он выше, тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессе запоминания и сохранения информации на длительный срок.

Показатель «объем слуховой опосредованной памяти» обратно коррелирует с показателями «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,15$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,15$ ).

Обратная связь с показателем «среднее время реакции отклонения» описывает тот факт, что чем выше степень уравновешенности, тем выше результативность запечатления, сохранения и воспроизведения слуховых образов.

Отрицательная взаимосвязь с показателем «среднее время реакции опережения» демонстрирует наличие зависимости, свидетельствующей, что повышение выраженности процесса возбуждения оказывает негативный эффект на образную память, связанную с деятельностью слухового анализатора.

Показатель «объем слуховой кратковременной памяти» имеет обратную связь со следующими показателями: количество опережений ( $r = -0,22$ ), среднее время реакции отклонения ( $r = -0,17$ ), среднее время реакции опережения ( $r = -0,21$ ).

Показатель «количество опережений» определяет уровень возбуждения: чем больше количество реакций опережения, тем больше доминирует возбуждение. Полученная взаимосвязь трактуется как взаимозависимость

между объемом слуховой кратковременной памяти и возбуждением: чем больше возбудимость, тем меньше объем кратковременной памяти.

Выявленная взаимосвязь с показателем «среднее время реакции отклонения» позволяет утверждать, что чем выше уравновешенность нервных процессов, тем выше продуктивность процесса восприятия и запоминания определенного объема речевого высказывания.

Обратная корреляционная связь с показателем «среднее время реакции опережения» свидетельствует о том, что выраженность процесса возбуждения негативно сказывается на процессе припоминания и удержания некоторых сведений на краткосрочный период.

Определены взаимосвязи между показателем «объем слуховой долговременной памяти» и показателями «количество опережений» ( $r = -0,17$ ), «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,20$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,14$ ).

Обратная связь с показателем «количество опережений» свидетельствует о том, что чем больше доминирует возбуждение, тем меньше у человека количество запечатленных и удержанных в памяти единиц информации.

Обратная достоверная связь с показателем «среднее время реакции отклонения» свидетельствует о том, что чем выше степень уравновешенности, тем выше продуктивность удержания и воспроизведения слуховых образов в процессе длительного сохранения запечатленного.

Можно предположить, что выраженное доминирование процессов возбуждения оказывает неблагоприятное воздействие на процесс обработки и воспроизведения поступающей звуковой информации в течение практически неограниченного срока.

Рассмотрим значимые взаимосвязи показателей внимания с психофизиологическими параметрами на общей выборке младших подростков.

Выявлены обратные достоверные связи между показателем «устойчивость внимания» и показателями «среднее время реакции

отклонения» ( $r = -0,13$ ), «среднее время простой зрительно-моторной реакции» ( $r = -0,16$ ).

Обратная связь с показателем «среднее время реакции отклонения» указывает на то, что чем выше степень уравновешенности, тем выше способность в течение длительного времени сохранять внимание на определенном объекте, предмете деятельности, не отвлекаясь на сторонние раздражители и не ослабляя его.

Показатель «среднее время простой зрительно-моторной реакции» иллюстрирует, что чем меньше время, тем выше скорость реагирования; чем выше скорость реагирования, тем выше скорость нервных процессов, следовательно быстрее и эффективнее происходит процесс поддержания концентрации в течение длительного времени.

Рассмотрим значимые взаимосвязи показателей мышления с психофизиологическими параметрами на общей выборке младших подростков.

Под функциональной асимметрией мозга принято понимать неравноправность больших полушарий мозга в обеспечении нервно-психической деятельности, при которой в отношении одних функций главным оказывается левое полушарие, а других – правое полушарие [136, с. 8].

Доминирование левого полушария определяет активный словарный запас у человека, склонность к абстрагированию и обобщению, словесно-логический характер познавательных процессов. Подростки с развитым левым полушарием головного мозга обладают высокой подвижностью, целеустремленностью и рациональностью. Левое полушарие оперирует словами, условными знаками и символами; отвечает за индуктивное мышление [163].

Выявлены прямые достоверные связи между показателем «левое полушарие» и показателями «синтез» ( $r = 0,20$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,17$ ). Это свидетельствует о том, что у подростков с более выраженным доминированием левого полушария выше

способность находить логические закономерности построения математической информации.

Показатель «амбидекстрия» прямо коррелирует с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,16$ ), «анализ» ( $r = 0,17$ ), «сравнение» ( $r = 0,19$ ), «синтез» ( $r = 0,22$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,21$ ). Амбидекстрия указывает на равнозначность функций правого и левого полушарий, что свидетельствует о более сбалансированном взаимодействии интеллектуальных способностей.

Выявлена обратная связь показателя «анализ» и показателей «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,22$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,18$ ). Обратная связь с показателем «среднее время реакции отклонения» иллюстрирует тот факт, что чем выше уровень уравновешенности, тем выше сформированность умений и навыков действия с числами, которые усваиваются школьниками в процессе обучения. А взаимосвязь с показателем «среднее время реакции опережения» свидетельствует об отрицательной роли процесса возбуждения в реализации математических операций.

Определены обратные достоверные связи между показателем «конкретизация» и показателями «количество опережений» ( $r = -0,20$ ), «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,17$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,14$ ). Показатель «количество опережений» характеризует уровень возбуждения: чем больше доминирует возбуждение, тем меньше уровень развития продуктивности речевых операций. Взаимосвязь с показателем «среднее время реакции отклонения» обнаруживает тот факт, что чем выше уравновешенность, тем лучше развито умение оперировать грамматическими структурами. Взаимосвязь с показателем «среднее время реакции опережения» иллюстрирует зависимость понимания смысла отдельных предложений от степени выраженности процессов возбуждения.

Показатель «синтез» обратно коррелирует с показателем «среднее время простой зрительно-моторной реакции» ( $r = -0,19$ ): чем меньше время, тем выше скорость. Наличие данной связи позволяет констатировать, что чем

выше скорость нервных процессов, тем эффективнее процесс нахождения логических закономерностей построения математической информации.

Получена обратная связь показателей «обобщение» и «среднее время реакции» ( $r = -0,15$ ). Это означает, что чем выше скорость нервных процессов, тем выше способность к проведению аналогии.

Определены взаимосвязи показателя «продуктивность выполнения простой умственной работы» с показателями «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,15$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,17$ ), «среднее запаздывание» ( $r = -0,14$ ), «среднее время простой зрительно-моторной реакции» ( $r = -0,17$ ). Обнаруженная взаимосвязь с показателем «среднее время реакции отклонения» свидетельствует о том, что чем выше степень уравновешенности нервных процессов, тем выше скоростные возможности выполнения простой умственной работы.

Наличие связи с показателем «среднее время реакции опережения» свидетельствует о том, что чем больше время, тем ниже скорость, это отрицательно сказывается на точности выполнения данной работы.

Показатель «среднее время простой зрительно-моторной реакции» характеризует скорость нервных процессов: чем меньше показатель времени, тем выше скорость; чем выше скорость нервных процессов, тем быстрее и эффективнее происходит процесс переработки информации.

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми компонентами когнитивных процессов и психофизиологическими параметрами младших подростков на основе нечеткого подхода показал наличие статистически достоверных связей на уровне  $p < 0,05$  между изучаемыми характеристиками (рисунок 8, таблица П.3).

Показатель «время опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «время опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициентов корреляции данного показателя с компонентами когнитивного домена и самим интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об

обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность таких компонентов самого когнитивного домена, как память ( $r = -0,26$ ), внимание ( $r = -0,14$ ), мышление ( $r = -0,14$ ).

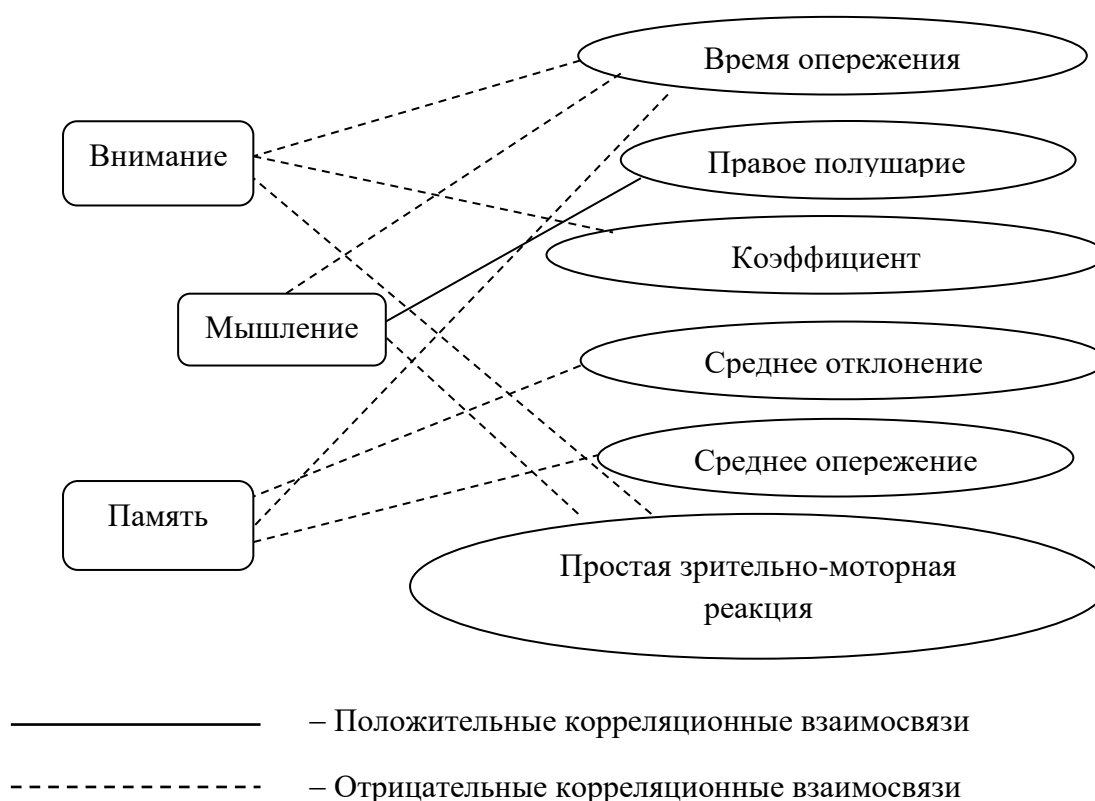


Рисунок 8 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков

Положительные взаимосвязи выявлены между доминирующим правым полушарием и компонентом мышления ( $r = 0,22$ ). Опираясь на мнение В.А. Москвина, подчеркнем, что левое полушарие мозга человека специализируется на выполнении вербальных символических, правое – пространственных, образных функций [96]. В процессах обучения, познания правое полушарие реализует процессы дедуктивного мышления. Согласно полученным данным, чем больше выражено преобладание правого полушария, тем выше уровень компонента «мышление». Полученные данные согласуются с возрастными-психологическими особенностями младших подростков, чье мышление только обретает качества абстрактности

и рациональности, а деятельность определяется эмоциональной окрашенностью переживаний [201].

Считаем возможным предположить, что выявленные взаимосвязи иллюстрируют тот факт, что правое полушарие мозга, непрерывно регулируя подсознательные процессы и контроль над произвольным поведением, даёт индивиду возможность как бы смотреть вглубь происходящего, помогая видеть не только сам предмет перед собой, но и фон за ним, иметь дело не с центром, а с периферией. Полученные данные согласуются с результатами исследований В.Ю. Будиловой и коллег [20]. Необходимо учитывать возрастную специфику, выражающуюся в том, что в подростковом возрасте, по мнению С.Г. Александрова, происходит очередная смена доминантности полушарий: наряду с интенсивным развитием фронто-орбитальных отделов головного мозга, ослабевает регуляторная роль коры, вновь начинает преобладать правое полушарие. При этом созревание указанных отделов осуществляется не одновременно – в правой гемисфере процесс происходит дольше, чем в левой, у мужчин более продолжительно, чем у женщин [3].

Отрицательные взаимосвязи получены между показателем «коэффициент асимметрии» и вниманием ( $r = -0,16$ ). Чем выше коэффициент латерализации, тем больше выражена доминантность левого полушария, чем ниже – тем более выражена доминантность правого полушария. Чем больше доминирование правого полушария, тем выше интегральный показатель внимания. Полученные данные согласуются с позицией В.Ю. Будиловой и коллег о том, что правое полушарие обеспечивает равномерное распределение внимания, а не его фокусировку и концентрацию, что не противоречит данным о возрастных особенностях развития свойств внимания.

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет выраженность уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уровень уравновешенности. Полученная взаимосвязь интерпретируется как зависимость между компонентом «память» и уравновешенностью ( $r = -0,25$ ): чем меньше среднее время реакции



отклонения, тем выше уравновешенность, а значит выше уровень компонента «память», а также интегрального показателя когнитивного домена ( $r = -0,21$ ).

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения: чем он выше, тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессах памяти ( $r = -0,25$ ). Получены обратные связи показателя «среднее время реакции» с компонентами внимания ( $r = -0,17$ ), мышления ( $r = -0,18$ ). Это означает, что чем выше скорость нервных процессов, тем продуктивнее функционируют компоненты, отвечающие за процессы переработки и систематизации информации.

Использование иерархической модели для комплексной оценки когнитивного домена позволяет нам уменьшить количество анализируемых параметров и рассмотреть наличие статистически достоверных связей на уровне  $p < 0,05$  между изучаемыми характеристиками (рисунок 9, таблица П.3).



Рисунок 9 – Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков

Интегральный показатель когнитивного домена отрицательно коррелирует с показателями «время опережения» ( $r = -0,23$ ), «коэффициент асимметрии» ( $r = -0,21$ ), «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,21$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,21$ ) и «среднее время реакции» ( $r = -0,17$ ). Отрицательные значения коэффициентов корреляции данных показателей с интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже интегральный показатель когнитивного домена. Чем выше уравновешенность, значит выше интегральный показатель когнитивного домена. Чем выше скорость нервных процессов, тем продуктивнее функционируют компоненты, отвечающие за процессы переработки и систематизации информации.

Положительные взаимосвязи выявлены между доминирующим правым полушарием и интегральным показателем когнитивного домена ( $r = 0,20$ ). Согласно полученным данным, чем больше выражено преобладание правого полушария, тем выше интегральный показатель когнитивного домена.

Проведенный анализ позволяет констатировать наличие значимых взаимосвязей между параметрами когнитивных процессов и психофизиологическими характеристиками.

Далее мы сравнили средние значения компонентов когнитивного домена, разделив выборку по наличию доминирующего полушария. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии значимых различий по изучаемым признакам (таблица 5).

Таблица 5 – Средние значения компонентов когнитивного домена младших подростков с различными латеральными признаками

Показатель	Средние значения		t	p
	Доминирование левого полушария	Доминирование правого полушария		
Внимание	0,53	0,50	0,93	0,35
Мышление	0,40	0,36	1,18	0,23
Память	0,75	0,73	0,68	0,49
Когнитивный домен	0,54	0,51	1,22	0,22

Отсутствие значимых различий мы интерпретируем как проявления относительной (частичной, парциальной) доминантности полушарий в реализации тех или иных функций.

Далее мы сравнили средние значения компонентов когнитивного домена, разделив выборку по наличию преобладания процессов возбуждения и торможения. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии значимых различий по изучаемым признакам (таблица 6).

Таблица 6 – Средние значения компонентов когнитивного домена младших подростков с различиями выраженности процессов возбуждения и торможения

Показатель	Средние значения		t	p
	Доминирование процессов торможения	Доминирование процессов возбуждения		
Внимание	0,51	0,50	0,98	0,32
Мышление	0,38	0,36	1,05	0,29
Память	0,72	0,70	1,07	0,28
Когнитивный домен	0,52	0,50	1,34	0,18

Отсутствие значимых различий мы интерпретируем как проявления возрастно-психологических особенностей. Так, по мнению Т.А. Аникиной и А.В. Крыловой, в младшем подростковом возрасте основные нервные процессы (возбуждение и торможение) обладают значительной силой и уравновешенностью [8]. Следует отметить, что следующий возрастной этап характеризуется явным преобладанием процессов возбуждения, подтверждением чего мы считаем наличие значимых различий на выборке девочек, чье психофизиологическое развитие опережает развитие мальчиков примерно на 2 года (таблица 7). Выраженную продуктивность компонента мышления в группе девочек с преобладанием процессов торможения мы интерпретируем с позиции описания данного процесса, приведенного в работах И.П. Павлова, согласно которому сила процесса торможения проявляется в способности к образованию различных тормозных условных

реакций. Чем адекватнее реакция в таких ситуациях, тем большей выносливостью относительно торможения обладает нервная система и тем сильнее процесс торможения [109].

Таблица 7 – Средние значения компонентов когнитивного домена девочек с различиями выраженности процессов возбуждения и торможения

Показатель	Средние значения		t	p
	Доминирование процессов торможения	Доминирование процессов возбуждения		
Внимание	0,53	0,50	1,19	0,23
Мышление	<b>0,40</b>	<b>0,33</b>	<b>2,40</b>	<b>0,01</b>
Память	0,73	0,71	0,56	0,57
Когнитивный домен	0,54	0,50	1,95	0,05

Девочки с преобладанием процессов торможения демонстрируют статистически значимо более выраженную результативность мыслительных операций. Полученные результаты согласуются с данными, которые получили Е.И. Николаева и К.Н. Яворович [101].

Далее мы сравнили средние значения компонентов когнитивного домена, разделив выборку по наличию выраженности скорости простой зрительно-моторной реакции. Полученные данные свидетельствуют о наличии значимых различий по изучаемым признакам (таблица 8).

Таблица 8 – Средние значения компонентов когнитивного домена младших подростков с различиями выраженности скорости простой зрительно-моторной реакции

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень выраженности ПЗМР	Низкий уровень выраженности ПЗМР		
Внимание	<b>0,52</b>	<b>0,47</b>	<b>3,07</b>	<b>0,00</b>
Мышление	<b>0,38</b>	<b>0,33</b>	<b>2,61</b>	<b>0,00</b>
Память	0,72	0,71	0,54	0,58
Когнитивный домен	<b>0,53</b>	<b>0,49</b>	<b>2,58</b>	<b>0,01</b>

Изучению взаимосвязи времени реакций и когнитивных процессов посвящены работы Н.И. Чуприковой [171], Т.А. Ратановой [123] и многих других исследователей. Авторы отмечают, что различия в параметрах психометрического интеллекта коррелируют с различиями в показателях скорости или эффективности тех мозговых процессов, которые опосредуют выполнение той или иной когнитивной задачи.

Согласно полученным данным, чем выше скорость простой зрительно-моторной реакции, тем выше продуктивность компонента внимания, компонента мышления и интегрального показателя когнитивного домена.

### **3.3. Возрастно-психологические особенности проявления параметров когнитивных процессов**

Перейдем к рассмотрению когнитивных параметров в изучаемом нами возрастном периоде – подростковом. Нужно отметить, что в подростковом возрасте активно протекает процесс развития познавательной сферы, происходит совершенствование интеллекта, подростки становятся более способными в решении интеллектуальных задач, справляются с ними быстрее и качественнее, чем дети младшего школьного возраста. В этом возрасте наблюдаются прогрессивные, качественные изменения мыслительных процессов и их структуры.

Подростковый возраст характеризуется высокой познавательной активностью, которая активизируется не только аспектом любознательности, но и стремлением усовершенствоваться, проявить свой потенциал и получить наивысшую оценку со стороны окружающих [127].

При всей изученности познавательных функций зона поиска новых научных фактов, по мнению Е.А. Сорокоумовой и В.К. Поповой, остается актуальной, так как развитие когнитивной сферы подростка является важным

условием формирования умственных качеств личности. Авторы указывают на тот факт, что необходимость изучения когнитивных функций младших подростков связана с малой изученностью рассматриваемой проблемы этой возрастной категории, а также присутствием противоречий в результатах исследования [143].

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов пятиклассников школы № 92 показал наличие статистически достоверных связей на уровне  $p < 0,05$  между изучаемыми характеристиками (рисунок 10, таблица П.4).

Рассмотрим значимые взаимосвязи параметров памяти с другими когнитивными процессами на общей выборке пятиклассников школы № 92.

Выявлены прямые достоверные связи между показателем «объем зрительной опосредованной памяти» и показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,25$ ); «анализ» ( $r = 0,25$ ); «конкретизация» ( $r = 0,50$ ); «синтез» ( $r = 0,26$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,31$ ).

Определены взаимосвязи между показателем «объем зрительной долговременной памяти» и показателями «анализ» ( $r = 0,24$ ); «синтез» ( $r = 0,24$ ); «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,24$ ).

Показатель «объем слуховой опосредованной памяти» связан с показателем «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,27$ ).

Показатель «объем слуховой кратковременной памяти» связан с показателями «конкретизация» ( $r = 0,24$ ), «синтез» ( $r = 0,29$ ).

Показатель «объем слуховой долговременной памяти» связан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,23$ ), «конкретизация» ( $r = 0,29$ ).

Рассмотрим значимые взаимосвязи параметров внимания с другими когнитивными процессами на общей выборке пятиклассников школы № 92.

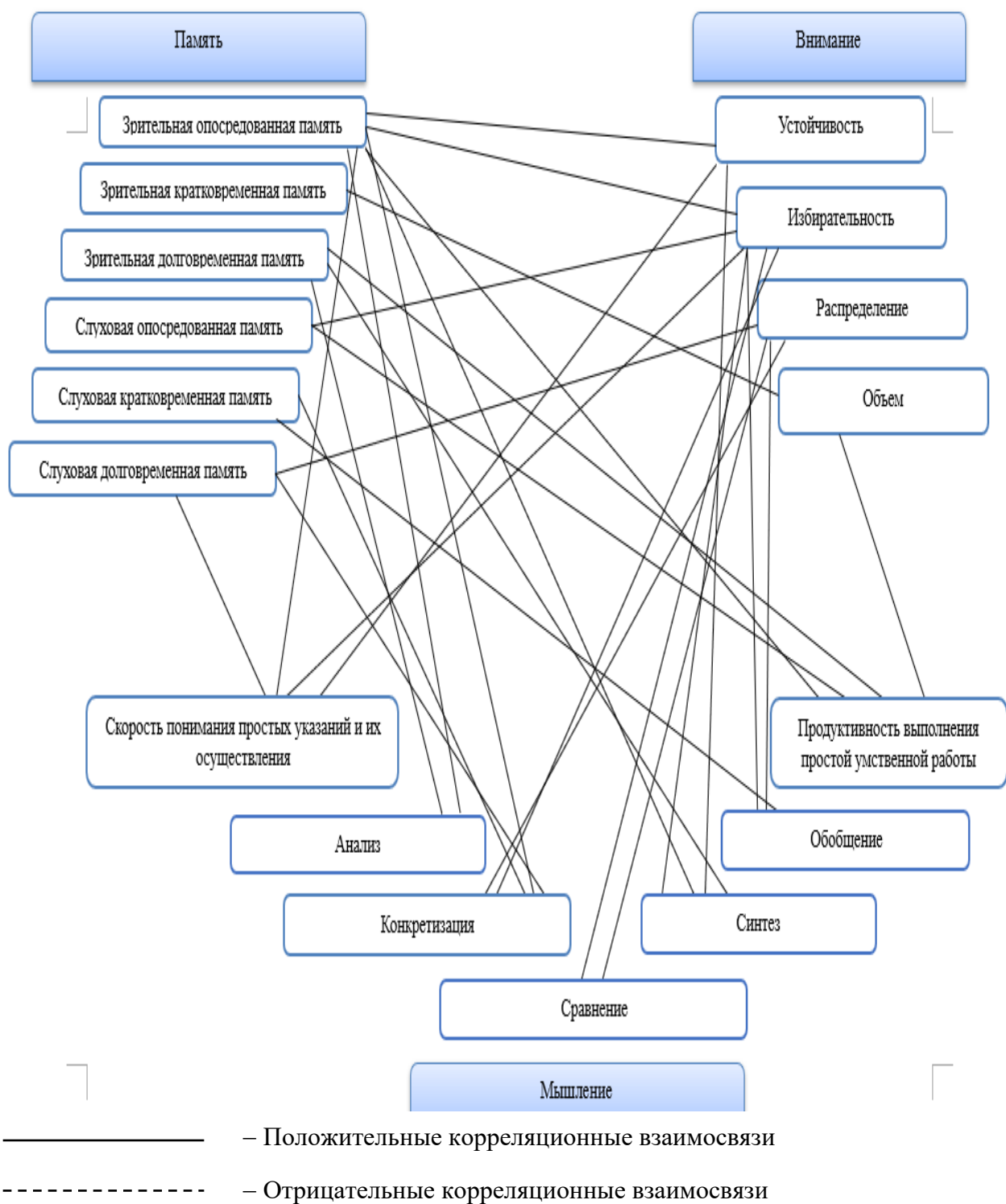


Рисунок 10 – Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов пятиклассников

Показатель «устойчивость внимания» взаимосвязан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,29$ ), «синтез» ( $r = 0,36$ ). Показатель «избирательность внимания» прямо

коррелирует с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,41$ ), «конкретизация» ( $r = 0,46$ ), «сравнение» ( $r = 0,48$ ), «синтез» ( $r = 0,28$ ), «обобщение» ( $r = 0,43$ ).

Показатель «распределение внимания» имеет связь с показателями «конкретизация» ( $r = 0,27$ ), «сравнение» ( $r = 0,34$ ), «обобщение» ( $r = 0,45$ ). Выявлена прямая взаимосвязь между показателями «объем внимания» и «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,24$ ).

Рассмотрим взаимосвязи между показателями памяти и показателями свойств внимания младших подростков 5 класса.

Так, на общей выборке были определены прямые связи между показателями «объем зрительной опосредованной памяти» и «устойчивость внимания» ( $r = 0,37$ ), «объем зрительной опосредованной памяти» и «избирательность внимания» ( $r = 0,35$ ), «объем зрительной кратковременной памяти» и «объем внимания» ( $r = 0,25$ ), «объем слуховой опосредованной памяти» и «избирательность внимания» ( $r = 0,30$ ), «объем слуховой долговременной памяти» и «распределение внимания» ( $r = 0,25$ ).

Исходя из вышеуказанного, можно говорить о наличии взаимосвязи объема памяти и свойств внимания у исследуемых детей младшего подросткового возраста.

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов шестиклассников школы № 92 показал наличие статистически достоверных связей на уровне  $p < 0,05$  между изучаемыми характеристиками (рисунок 11, таблица П.5).

Рассмотрим значимые взаимосвязи параметров памяти с другими когнитивными процессами на общей выборке шестиклассников школы № 92.

Показатель «объем зрительной опосредованной памяти» связан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,38$ ), «анализ» ( $r = 0,30$ ), «конкретизация» ( $r = 0,33$ ), «сравнение» ( $r = 0,49$ ), «синтез» ( $r = 0,38$ ), «обобщение» ( $r = 0,52$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,27$ ).



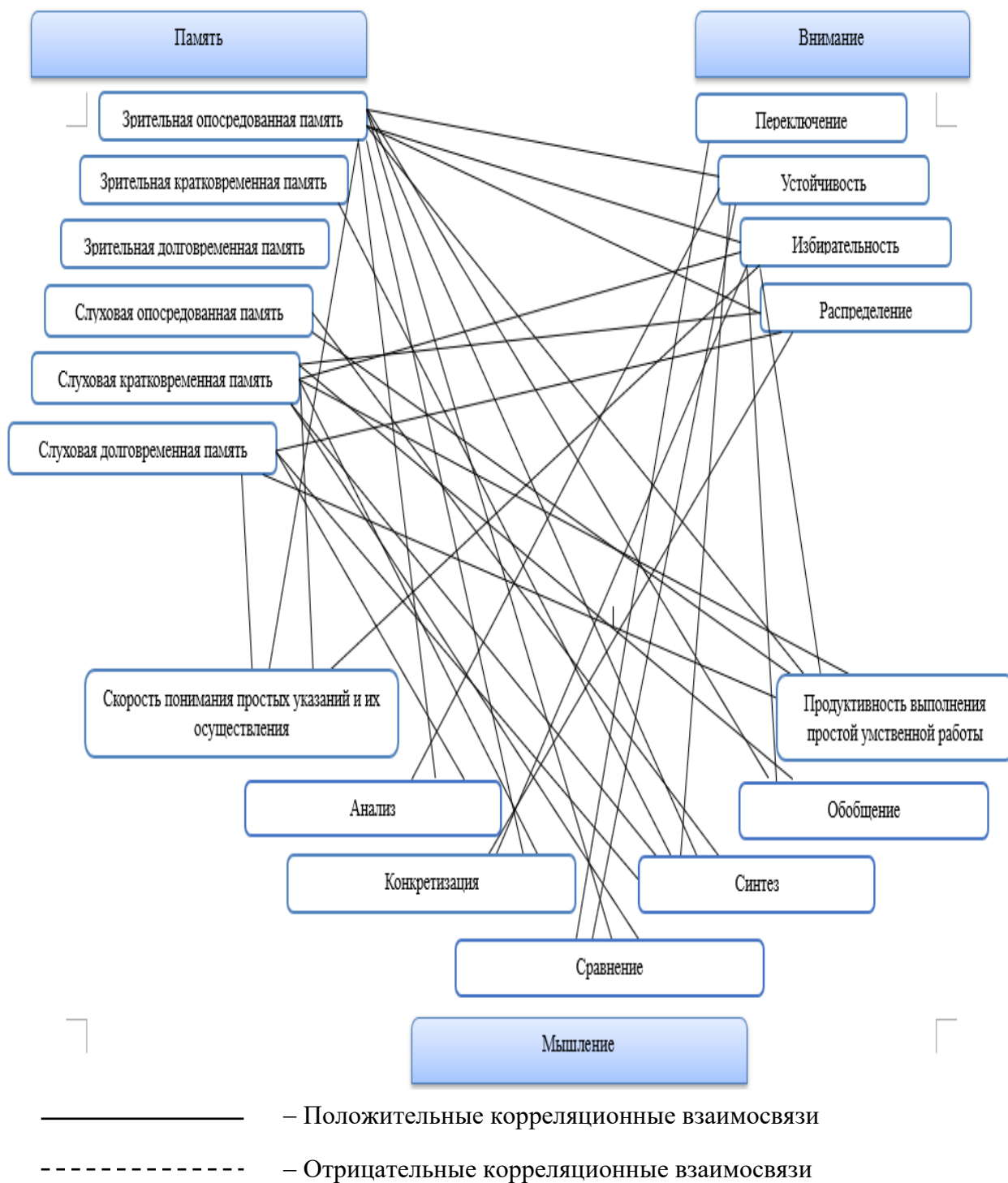


Рисунок 11 – Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов шестиклассников

Показатель «объем зрительной кратковременной памяти» связан с показателем «синтез» ( $r = 0,23$ ). Выявлены прямые достоверные связи между показателем «объем слуховой опосредованной памяти» и показателями

«синтез» ( $r = 0,23$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,25$ ).

Определены взаимосвязи между показателем «объем слуховой кратковременной памяти» и показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,31$ ), «конкретизация» ( $r = 0,26$ ), «сравнение» ( $r = 0,24$ ), «синтез» ( $r = 0,41$ ), «обобщение» ( $r = 0,40$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,23$ ).

Показатель «объем слуховой опосредованной памяти» связан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,23$ ), «анализ» ( $r = 0,28$ ), «синтез» ( $r = 0,31$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,29$ ).

Рассмотрим значимые взаимосвязи параметров внимания с другими когнитивными процессами на общей выборке шестиклассников школы № 92.

Выявлена прямая взаимосвязь между показателем «переключение внимания» и показателем «сравнение» ( $r = 0,28$ ). Показатель «устойчивость внимания» взаимосвязан с показателями «анализ» ( $r = 0,26$ ), «сравнение» ( $r = 0,31$ ), «синтез» ( $r = 0,31$ ). Показатель «избирательность внимания» прямо коррелирует с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,49$ ), «конкретизация» ( $r = 0,30$ ), «обобщение» ( $r = 0,28$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,34$ ). Показатель «распределение внимания» имеет связь с показателем «конкретизация» ( $r = 0,37$ ).

Рассмотрим взаимосвязи между показателями памяти и показателями свойств внимания младших подростков 6-го класса.

На общей выборке были определены прямые связи между показателями «объем зрительной опосредованной памяти» и «устойчивость внимания» ( $r = 0,34$ ), «объем зрительной опосредованной памяти» и «избирательность внимания» ( $r = 0,28$ ), «объем зрительной опосредованной памяти» и «распределение внимания» ( $r = 0,24$ ), «объем слуховой кратковременной памяти» и «избирательность внимания» ( $r = 0,24$ ), «объем слуховой

кратковременной памяти» и «распределение внимания» ( $r = 0,26$ ), «объем слуховой долговременной памяти» и «распределение внимания» ( $r = 0,23$ ). Исходя из этого, можно говорить о наличии взаимосвязи объема памяти и свойств внимания у исследуемых детей младшего подросткового возраста.

Перейдем к анализу взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке пятиклассников (рисунок 12, таблица П.6).

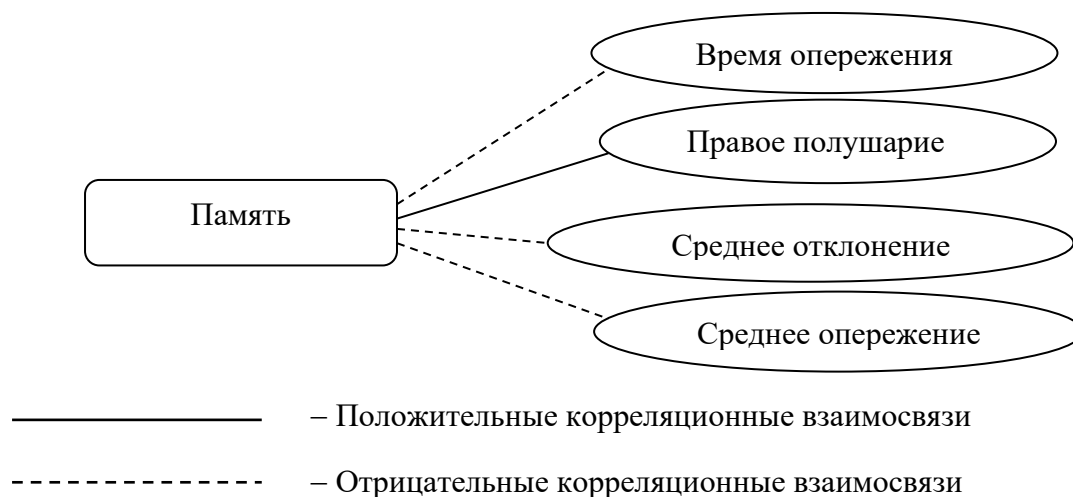


Рисунок 12 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 5-х классах

Чем выше показатель «время опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициента корреляции данного показателя с компонентом памяти когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи: чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность компонента когнитивного домена «память» ( $r = -0,34$ ).

Положительные взаимосвязи выявлены между доминирующим правым полушарием и компонентом памяти ( $r = 0,28$ ). Согласно полученным данным, чем больше выражено преобладание правого полушария, тем выше уровень компонента «память» и выше интегральный показатель когнитивного домена.

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет выраженность уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее

время реакции отклонения, тем выше уровень уравновешенности. Полученная взаимосвязь интерпретируется как зависимость между компонентом «память» и уравновешенностью ( $r = -0,45$ ): чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уравновешенность и уровень компонента «память».

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения: чем он выше, тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессах памяти ( $r = -0,36$ ).

Проведенный анализ позволяет констатировать наличие значимых взаимосвязей между компонентами когнитивного домена и психофизиологическими характеристиками на выборке младших подростков, обучающихся в 5-х классах.

Перейдем к анализу взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке шестиклассников (рисунок 13, таблица П.7).



Рисунок 13 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 6-х классах

Показатель «время опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Показатель «время опережения» – характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «время опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициентов корреляции данного показателя с компонентом «память» и самим интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность компонента «память» ( $r = -0,38$ ).

Положительные взаимосвязи выявлены между доминирующим правым полушарием и компонентами «внимание» ( $r = 0,30$ ), «мышление» ( $r = 0,34$ ). Отметим более высокие значения коэффициентов, что свидетельствует о более тесных связях между изучаемыми параметрами.

Отрицательные взаимосвязи получены между показателем «коэффициент асимметрии» и «внимание» ( $r = -0,37$ ). Чем выше коэффициент латерализации, тем больше выражена доминантность левого полушария, чем ниже – тем более выражена доминантность правого полушария.

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет выраженность уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уровень уравновешенности. Полученная взаимосвязь интерпретируется как зависимость между компонентом «память» и уравновешенностью ( $r = -0,39$ ): чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уравновешенность, а значит выше уровень компонента «память».

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «среднее время реакции опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессах памяти ( $r = -0,45$ ).

Получены обратные связи показателя «среднее время реакции» с компонентом «мышление» ( $r = -0,18$ ): чем выше скорость нервных

процессов, тем продуктивнее мыслительные операции, входящие в структуру когнитивного домена.

Также отмечаем более высокие значения коэффициентов корреляции, свидетельствующие об увеличении тесноты связей между изучаемыми параметрами, обусловленные возрастными изменениями.

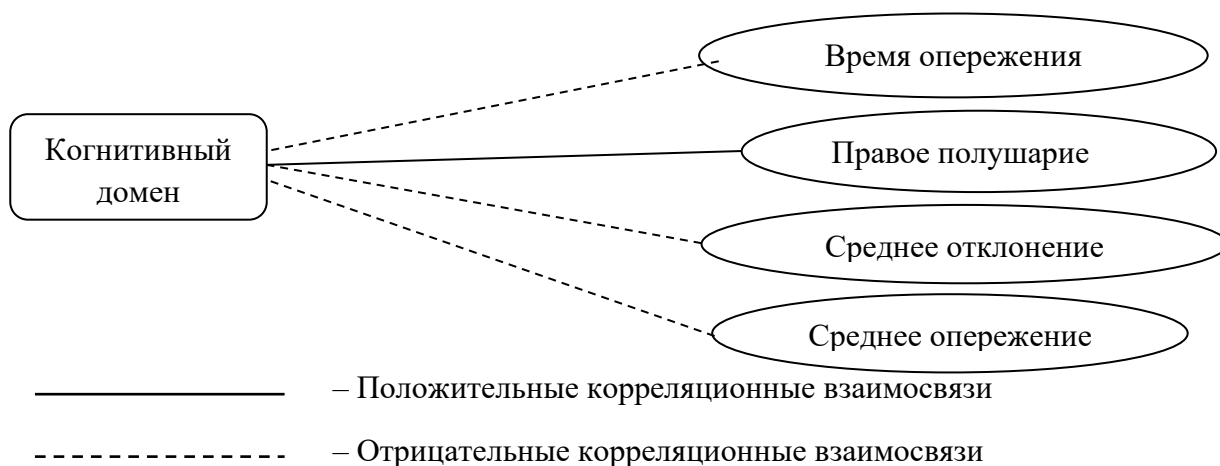


Рисунок 14 – Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 6-х классах

Интегральный показатель когнитивного домена отрицательно коррелирует с показателями «время опережения» ( $r = -0,34$ ), «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,21$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,21$ ) (рисунок 14, таблица П.7). Отрицательные значения коэффициентов корреляции данных показателей с интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже интегральный показатель когнитивного домена. Чем выше уравновешенность, тем выше интегральный показатель когнитивного домена. У респондентов, обучающихся в 6-х классах, сохраняются взаимосвязи, выявленные на выборке пятиклассников, однако отсутствует связь с показателем латеральности. Взаимосвязь скорости нервных процессов и продуктивности процессов переработки и систематизации информации на выборке шестиклассников не обнаружена.

Положительные взаимосвязи выявлены между доминирующим правым полушарием и интегральным показателем когнитивного домена ( $r = 0,30$ ). Согласно полученным данным, чем больше выражено преобладание правого полушария, тем выше интегральный показатель когнитивного домена.

Также отмечаем более высокие значения коэффициентов корреляции, свидетельствующие об увеличении тесноты связей между изучаемыми параметрами, обусловленные возрастными изменениями.

Анализируя полученные данные, мы рассмотрели особенности эксплицитных характеристик когнитивных процессов младших подростков с различным уровнем развития вербального и невербального интеллекта. Интерес к определению данной специфики обусловлен наличием вариативности точек зрения исследователей на взаимодействие и взаимообусловленность параметров когнитивных процессов, компонентов психометрического интеллекта и проявлений интеллектуальных способностей. Так, Е.И. Комкова отмечает, что эффективность обучения детей младшего подросткового возраста обуславливается проявлениями как вербальных, так и невербальных компонентов умственных способностей [73].

Согласно В.Н. Дружинину, способность мыслить числами может быть рассмотрена в качестве элемента числового (знаково-символического) фактора, входящего в структуру невербального интеллекта [99, с. 209]. Наличие тесных корреляционных связей невербального интеллекта с математическими компетенциями, проявляющимися в наличии умений совершать различные действия с числами, определили Т.Н. Тихомирова и коллеги [32, с. 7].

Интерес современных исследователей к проблеме развития когнитивных процессов обусловлен возрастающими проблемами обеспечения продуктивности обучения. Получены данные о взаимосвязи продуктивности учебной деятельности с такими когнитивными параметрами, как объем памяти, скорость переработки информации, невербальный интеллект [71]. О необходимости учета особенностей протекания когнитивных функций заявляют Н.Г. Савкина и Н.П. Шевелева [131].

Определение уровня вербального интеллекта осуществлялось посредством суммирования результатов по субтестам, отнесенным М.К. Акимовой и В.Т. Козловой к показателям вербальных интеллектуальных способностей [2].

Статистически достоверные отличия по результатам исследования эксплицитных характеристик когнитивных процессов младших подростков получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «устойчивость внимания», «распределение внимания», «объем внимания» (таблица 9).

Таблица 9 – Средние значения показателей эксплицитных характеристик когнитивных процессов младших подростков с высоким и низким уровнем развития вербального интеллекта

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень	Низкий уровень		
Зрительная опосредованная память	<b>6,48</b>	<b>5,16</b>	<b>2,44</b>	<b>0,04</b>
Зрительная кратковременная память	6,52	5,96	0,69	0,49
Зрительная долговременная память	4,64	3,72	1,42	0,15
Слуховая опосредованная память	5,88	5,16	1,48	0,14
Слуховая кратковременная память	<b>10,00</b>	<b>9,40</b>	<b>3,28</b>	<b>0,01</b>
Слуховая долговременная память	<b>8,64</b>	<b>6,68</b>	<b>6,46</b>	<b>0,00</b>
Переключение	6,96	7,08	-0,26	0,79
Устойчивость	<b>1,96</b>	<b>0,68</b>	<b>2,29</b>	<b>0,05</b>
Избирательность	3,44	3,52	-0,16	0,87
Распределение	<b>9,32</b>	<b>8,52</b>	<b>2,83</b>	<b>0,02</b>
Объем	<b>10,00</b>	<b>9,24</b>	<b>3,16</b>	<b>0,00</b>

Согласно полученным данным, младшие подростки с высоким уровнем развития вербального интеллекта демонстрируют более выраженные значения показателей объема зрительной опосредованной памяти ( $t = 2,44$  при  $p < 0,05$ ), слуховой кратковременной памяти ( $t = 3,28$  при  $p < 0,05$ ) и слуховой долговременной памяти ( $t = 6,46$  при  $p < 0,001$ ). По всей вероятности, выраженные характеристики вербальных способностей выступают в качестве детерминант протекания процессов запоминания и сохранения информации,



обеспечивая хранение коллективного знания о мире в вербальной форме [81, с. 116].

Значимые различия получены по показателям способности сосредоточить внимание на значительном пространстве, выполнять несколько видов деятельности, а также одновременно воспринимать и удерживать в сознании большее количество объектов. У младших школьников с низким уровнем развития вербального интеллекта менее выражены показатели устойчивости ( $t = 2,29$  при  $p < 0,05$ ), распределения ( $t = 2,83$  при  $p < 0,05$ ) и объема внимания ( $t = 3,16$  при  $p < 0,01$ ). Возможно, это объясняется тем, что вербализация выступает как упорядочивающая универсальная система, обеспечивающая совокупность воспринимаемых символов и их дальнейшее структурирование.

Определение уровня невербального интеллекта осуществлялось при помощи методики «Групповой интеллектуальный тест (ГИТ)», субтест «Числовые ряды». Используя данные, представленные в работе Е.В. Поповой и Т.В. Волокитиной, мы оценили продуктивность выполнений субтестов в процентах: высший уровень успешности – 95 % и выше; хороший уровень – 75 % и выше; средний уровень – выше 25 % и ниже 75 %; слабый – 25 % и ниже; очень слабый – 5 % и ниже [115]. Показатели невербального интеллекта у обучающихся 5-х классов, расположенные в интервале от 0 до 5 баллов, свидетельствуют о низком уровне развития. Если уровень выполнения оценивается от 6 до 15 баллов, они интерпретируются как индикатор среднего развития невербального интеллекта. Показатели от 16 до 20 баллов служат основанием определения высокого уровня развития.

Статистически значимые различия по результатам исследования особенностей когнитивных процессов на общей выборке младших подростков получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем зрительной кратковременной памяти», «объем зрительной долговременной памяти», «объем слуховой опосредованной памяти», а также «переключение внимания», «распределение внимания» (таблица 10).

Таблица 10 – Средние значения показателей когнитивных процессов младших подростков с высоким и низким уровнем развития невербального интеллекта

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень	Низкий уровень		
Зрительная опосредованная память	<b>7,00</b>	<b>4,88</b>	<b>4,25</b>	<b>0,00</b>
Зрительная кратковременная память	<b>7,80</b>	<b>3,64</b>	<b>5,51</b>	<b>0,00</b>
Зрительная долговременная память	<b>5,20</b>	<b>2,12</b>	<b>6,27</b>	<b>0,00</b>
Слуховая опосредованная память	<b>6,40</b>	<b>3,96</b>	<b>7,78</b>	<b>0,00</b>
Слуховая кратковременная память	9,80	9,48	1,94	0,08
Слуховая долговременная память	<b>8,00</b>	<b>2,12</b>	<b>10,71</b>	<b>0,00</b>
Переключение	<b>7,80</b>	<b>6,64</b>	<b>2,78</b>	<b>0,05</b>
Устойчивость	1,20	0,72	1,55	0,12
Избирательность	2,40	2,60	-0,60	0,54
Распределение	<b>9,60</b>	<b>8,04</b>	<b>5,15</b>	<b>0,00</b>
Объем	10,00	9,88	1,00	0,32

Проанализируем значимые различия средних значений представленных показателей. Более выражены показатели объема зрительной опосредованной памяти ( $t = 4,25$  при  $p < 0,001$ ), зрительной кратковременной памяти ( $t = 5,51$  при  $p < 0,001$ ), зрительной долговременной памяти ( $t = 6,27$  при  $p < 0,001$ ), слуховой опосредованной памяти ( $t = 7,78$  при  $p < 0,001$ ) и слуховой долговременной памяти ( $t = 10,71$  при  $p < 0,001$ ) у респондентов с высоким уровнем развития невербального интеллекта. По всей видимости, выявленные показатели невербальных способностей становятся детерминантами протекающих процессов заучивания и удержания материала, предоставляя сохранение совокупности сведений о мире в невербальной форме.

Значимые различия были выявлены по показателям способности сознательно и осмысленно перемещать внимание с одного предмета или действия на другие, а также одновременно выполнять несколько различных видов деятельности. Менее выраженные показатели переключения ( $t = 2,78$  при  $p < 0,05$ ) и распределения внимания ( $t = 5,15$  при  $p < 0,001$ ) были продемонстрированы респондентами с низким уровнем развития невербального интеллекта. По-видимому, невербальный интеллект выступает

в качестве интегрального образования, обеспечивающего развитие наглядно-действенного мышления с помощью визуальных образов и пространственных представлений.

Для получения необходимой информации о проявлениях процессов памяти, внимания и мышления в рамках организации образовательной деятельности мы поставили своей задачей выяснить особенности развития когнитивных процессов у младших подростков, обучающихся в 5–6-х классах.

Статистически достоверные отличия по результатам исследования параметров когнитивных функций младших подростков получены по показателям «скорость понимания простых указаний и их осуществления», «конкретизация», «сравнение», «синтез», «обобщение», а также по показателям «объем зрительной долговременной памяти», «устойчивость внимания» и «избирательность внимания» (таблица 11).

Таблица 11 – Средние значения показателей параметров когнитивных функций младших подростков

Показатель	Средние значения		t	p
	5-е классы	6-е классы		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	<b>7,25</b>	<b>8,07</b>	<b>-2,20</b>	<b>0,02</b>
Анализ	4,98	5,18	-0,81	0,41
Конкретизация	<b>6,71</b>	<b>7,79</b>	<b>-3,65</b>	<b>0,00</b>
Сравнение	<b>18,94</b>	<b>22,70</b>	<b>-4,25</b>	<b>0,00</b>
Синтез	<b>8,41</b>	<b>9,30</b>	<b>-2,03</b>	<b>0,04</b>
Обобщение	<b>13,21</b>	<b>15,27</b>	<b>-2,35</b>	<b>0,01</b>
Продуктивность выполнения простой умственной работы	18,44	19,12	-1,03	0,30
Объем зрительной опосредованной памяти	4,82	5,24	-1,85	0,06
Объем зрительной кратковременной памяти	7,59	8,02	-1,59	0,11
Объем зрительной долговременной памяти	<b>5,07</b>	<b>5,67</b>	<b>-2,30</b>	<b>0,02</b>
Объем слуховой опосредованной памяти	5,41	5,69	-1,43	0,15
Объем слуховой кратковременной памяти	9,49	9,56	-0,59	0,55
Объем слуховой долговременной памяти	6,64	6,68	-0,17	0,86
Переключение внимания	6,56	6,82	-1,14	0,25
Устойчивость внимания	<b>1,79</b>	<b>2,26</b>	<b>-2,23</b>	<b>0,02</b>
Избирательность внимания	<b>3,03</b>	<b>3,50</b>	<b>-2,15</b>	<b>0,03</b>
Распределение внимания	8,21	8,52	-1,74	0,08
Объем внимания	9,85	9,79	0,83	0,40

Выявленные средние значения показателей мышления имеют возрастнопсихологические особенности, проявляющиеся в наличии перехода к мышлению в понятиях и произвольности.

Мы предполагаем, что в процессе учебной деятельности шестиклассники демонстрируют более выраженную продуктивность процессов зрительного запоминания и узнавания, чем пятиклассники. В остальных показателях памяти (за исключением показателя «объем зрительной долговременной памяти») явных различий не выявлено.

Согласно таблице 11, у шестиклассников длительность концентрации внимания более высокая (показатель «устойчивость внимания»), следовательно, они способны быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время. Обучающиеся 6-го класса обладают большей возможностью успешной настройки внимания на сознательное восприятие информации при наличии помех (показатель «избирательность внимания»), а значит, они способны отбирать значимые стимулы и игнорировать второстепенные.

Исходя из отрицательных значений по t-критерию Стьюдента, преобладающая часть полученных результатов выборки младших подростков 6-х классов превышает в абсолютном значении результаты выборки младших подростков 5-х классов.

#### **3.4. Проявления параметров когнитивных процессов младших подростков с различной половой принадлежностью**

Наше исследование направлено на изучение характеристик когнитивных процессов у мальчиков и девочек в младшем подростковом возрасте. Об особенностях развития памяти, определяемых половой принадлежностью ребенка, пишет в своей работе Л.В. Бура [21, с. 110]. Автор

указывает на половые различия в скорости созревания различных образований мозга, темпах развития левого и правого полушарий. Установлено, что у девочек быстрее развиваются функции левого полушария по сравнению с мальчиками [21, с. 111].

Для подробного изучения особенностей, обусловленных половой принадлежностью детей младшего подросткового возраста, мы изучили и проанализировали исследования Э. Маккоби и К. Жаклин. Они приводят доказательства тому, что девочки по ряду исследуемых показателей превосходят мальчиков. К примеру, девочки лучше запоминают, как зрительно, так и на слух, в том числе имена и ассоциации [191, р. 132].

Исследуя запоминание знаков – буквы, цифры и т. д., Э. Маккоби и К. Жаклин статистически значимых отличий, обусловленных половой принадлежностью, не выявили (не было отличий ни в период становления, ни стабилизации, ни в период инволюции).

В коротком возрастном диапазоне (3 месяца – 13 лет) была изучена память на предметы, а также память на расположение этих предметов в пространстве. В этом исследовании практически не выявлено различий между мальчиками и девочками, однако по некоторым показателям у мальчиков были результаты выше. Ученые связали этот факт с тем, что у мальчиков лучше развиты пространственные способности [191]. Исследуя образную память, ученые не выявили кардинальных отличий, либо выявили небольшое превосходство мальчиков. Однако если с запоминанием изображения было необходимо запомнить название, лучшие результаты показывали девочки [191, р. 178].

Согласно результатам, полученным Э. Маккоби и К. Жаклин, показатели кратковременной памяти (запоминание и цифр, и расположения предметов, и последовательности стимулов) у мальчиков и девочек существенно не различаются. У девочек наблюдается превосходство только по вербальной памяти, а во всех других случаях качество материала не влияло на различия.

Результаты проведенных исследований схожи с результатами, полученными Дж. Грусек: «Мальчики запоминают технический материал лучше, чем вербальный, а девочки одинаково хорошо усваивают и тот, и другой. Отсюда следует вывод, что “слабым местом” мальчиков является запоминание вербального материала, чем и объясняются продемонстрированные преимущества девочек» [191, р. 181].

Обобщая вышеизложенное, отметим, что в младшем подростковом возрасте все психические процессы изменяются и переходят из количественного в качественное состояние [83].

В работе Е.Ю. Давыдовой и Д.Д. Борисова экспериментально доказано, что уровень развития различных видов памяти у девочек выше, чем у мальчиков [45]. Н.А. Хохлов и П.И. Яремченко констатируют, что общий уровень нейрокогнитивного развития в целом выше у девочек, чем у мальчиков [167, с. 92]. По мнению О.М. Разумниковой и Е.И. Николаевой, выраженная эффективность воспроизведения следа памяти у девочек, чем у мальчиков в младшем школьном возрасте соответствует представлениям о более раннем у них становлении функции тормозного контроля запоминания [121, с. 93]. О.А. Вятлева отмечает наличие преобладания развития характеристик кратковременной памяти на цифры, скорости решения логической задачи у девочек старшего дошкольного и младшего школьного возраста [42, с. 12]. Половые различия в воспроизведении зрительных стимулов с лучшими показателями памяти у девочек, чем мальчиков описаны в исследовании А. Hagness и коллег [200]. Данные о гендерных особенностях автобиографической памяти подростков приводит в своем исследовании О.С. Михно [93]. Исследователи отмечают, что на этапах младшего школьного и младшего подросткового возраста было установлено, что в выборках мальчиков и девочек существуют статистически значимые различия в показателях сформированности не только определенных видов памяти, но и других интеллектуальных функций [86]. Данный аспект целесообразно учитывать при построении образовательного процесса.

Наличие прямых и обратных взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов младших подростков на выборке мальчиков было установлено посредством корреляционного анализа (рисунок 15, таблица П.8).

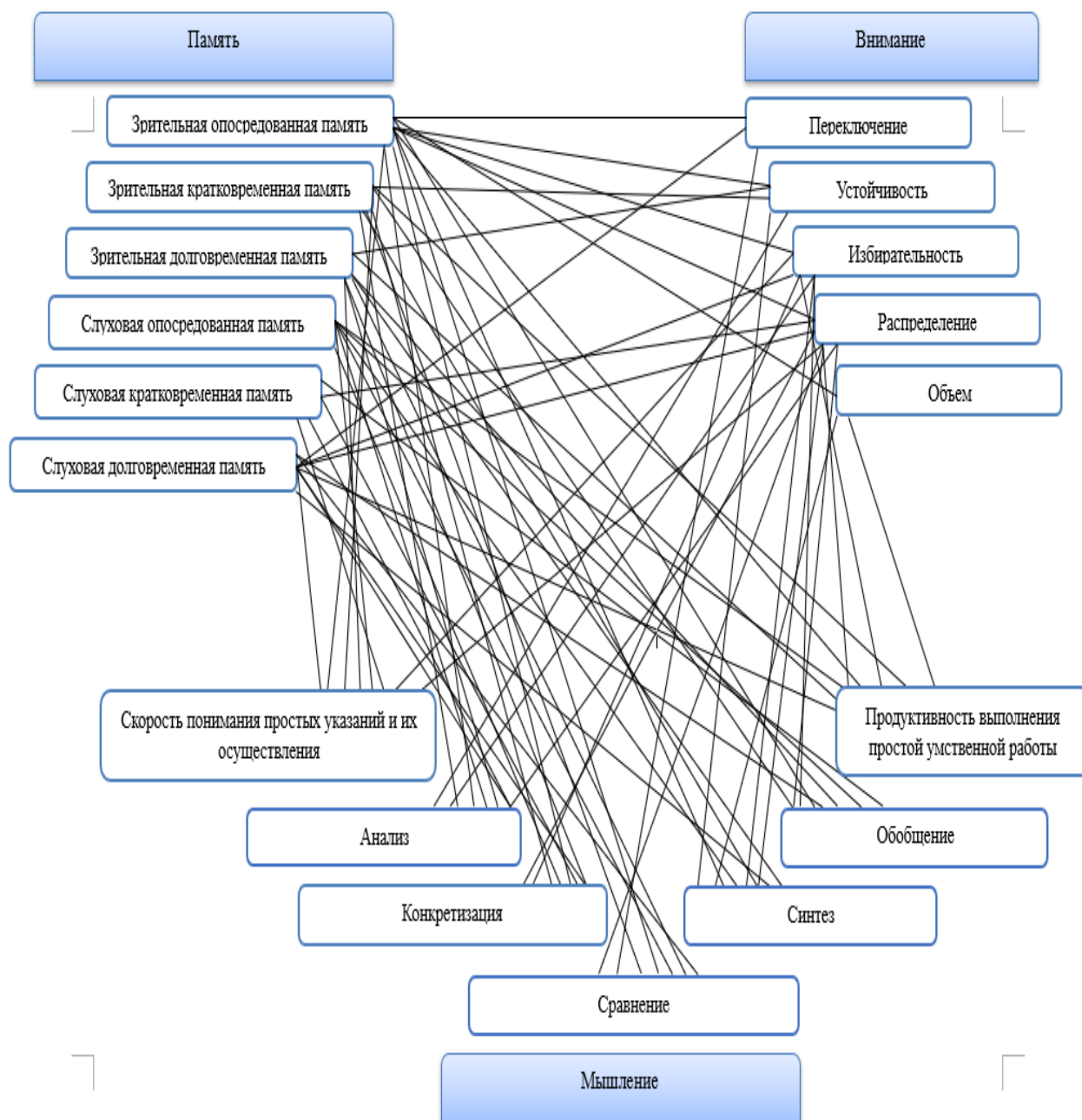


Рисунок 15 – Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке мальчиков

На выборке мальчиков выявлены прямые связи между показателем «объем зрительной опосредованной памяти» и показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,27$ ), «анализ» ( $r = 0,20$ ), «конкретизация» ( $r = 0,30$ ), «сравнение» ( $r = 0,28$ ), «синтез» ( $r = 0,29$ ), «обобщение» ( $r = 0,38$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,38$ ).

Показатель «объем зрительной кратковременной памяти» взаимосвязан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,21$ ), «анализ» ( $r = 0,29$ ), «конкретизация» ( $r = 0,20$ ), «сравнение» ( $r = 0,28$ ), «синтез» ( $r = 0,29$ ), «обобщение» ( $r = 0,24$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,29$ ).

Показатель «объем зрительной долговременной памяти» взаимосвязан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,22$ ), «анализ» ( $r = 0,28$ ), «конкретизация» ( $r = 0,19$ ), «сравнение» ( $r = 0,32$ ), «синтез» ( $r = 0,32$ ), «обобщение» ( $r = 0,25$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,31$ ).

Чем выше у мальчиков уровень развития зрительной опосредованной памяти, тем лучше они осуществляют простые указания, решают арифметические задачи, владеют умением оперировать грамматическими структурами, мыслят по аналогии, ориентируются в определении сходства и различия понятий, в нахождении последовательности числовых рядов.

Показатель «объем слуховой опосредованной памяти» находится в прямой взаимосвязи с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,23$ ), «анализ» ( $r = 0,28$ ), «конкретизация» ( $r = 0,19$ ), «сравнение» ( $r = 0,29$ ), «синтез» ( $r = 0,22$ ), «обобщение» ( $r = 0,25$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,23$ ).

Показатель «объем слуховой кратковременной памяти» находится в прямой взаимосвязи с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,26$ ), «анализ» ( $r = 0,31$ ), «конкретизация» ( $r = 0,27$ ), «обобщение» ( $r = 0,39$ ).



Также была выявлена взаимосвязь между показателем «объем слуховой долговременной памяти» и показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,28$ ), «анализ» ( $r = 0,27$ ), «конкретизация» ( $r = 0,27$ ), «сравнение» ( $r = 0,18$ ), «синтез» ( $r = 0,20$ ), «обобщение» ( $r = 0,30$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,29$ ).

В целом слуховая память занимает особое место в учебной деятельности подростков, в течение которой учащиеся должны осваивать и удерживать значительное количество разного рода учебного материала на слух, вербально представлять его по памяти и практиковать в решении учебных задач. Показатель «переключение внимания» имеет связь с показателем «сравнение» ( $r = 0,36$ ).

Показатель «устойчивость внимания» прямо коррелирует с показателями «анализ» ( $r = 0,17$ ) и «сравнение» ( $r = 0,20$ ). Это свидетельствует о важности поддержания концентрации внимания в течение длительного периода времени и противостоянии отвлекающим факторам при решении арифметических задач, а также установлении сходства явлений, предметов, процессов по каким-либо признакам путем ассоциации, сравнения и размышления.

Показатель «избирательность внимания» имеет связь с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,28$ ), «анализ» ( $r = 0,17$ ), «конкретизация» ( $r = 0,23$ ), «синтез» ( $r = 0,19$ ), «обобщение» ( $r = 0,19$ ) и «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,22$ ).

Показатель «распределение внимания» взаимосвязан со всеми показателями: скорость понимания простых указаний и их осуществления ( $r = 0,18$ ), анализ ( $r = 0,17$ ), конкретизация ( $r = 0,28$ ), сравнение ( $r = 0,17$ ), синтез ( $r = 0,20$ ), обобщение ( $r = 0,35$ ), продуктивность выполнения простой умственной работы ( $r = 0,21$ ). Показатель «объем внимания» имеет прямую взаимосвязь с показателями «синтез» ( $r = 0,24$ ) и «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,20$ ).

Рассмотрим на выборке мальчиков взаимосвязи между показателями объема памяти и показателями свойств внимания. Показатель «зрительная опосредованная память» взаимосвязан со всеми показателями свойств внимания: переключение внимания ( $r = 0,26$ ), устойчивость внимания ( $r = 0,19$ ), избирательность внимания ( $r = 0,17$ ), распределение внимания ( $r = 0,27$ ), объем внимания ( $r = 0,18$ ).

С показателем «устойчивость внимания» прямо коррелируют показатели «зрительная кратковременная память» ( $r = 0,19$ ) и «зрительная долговременная память» ( $r = 0,17$ ). Показатель «слуховая кратковременная память» имеет прямую взаимосвязь с показателем «распределение внимания» ( $r = 0,17$ ). Показатель «слуховая долговременная память» взаимосвязан с показателями «переключение внимания» ( $r = 0,22$ ), «избирательность внимания» ( $r = 0,18$ ), «распределение внимания» ( $r = 0,31$ ).

Перейдем к анализу взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков (рисунок 16, таблица П.10).

Показатель «время опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «время опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициента корреляции данного показателя с компонентом памяти когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность памяти ( $r = -0,20$ ).

Показатель «время запаздывания» иллюстрирует характеристики процессов торможения. Чем выше показатель «время запаздывание», тем выше уровень процесса торможения. Отрицательные значения коэффициента корреляции данного показателя с компонентом «мышление» свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса торможения, тем ниже продуктивность мышления ( $r = -0,24$ ).

Положительные взаимосвязи выявлены между компонентом «мышление» и доминирующим правым полушарием ( $r = 0,32$ ), а также

доминирующим левым полушарием ( $r = 0,26$ ). Данные взаимосвязи выявлены именно на выборке мальчиков, что в свою очередь может интерпретироваться как особенность системной организации когнитивных процессов, обусловленная половой принадлежностью индивида.



Рисунок 16 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков

Полученные данные свидетельствуют об интегративном характере протекания мыслительных операций у мальчиков, процесс познания обеспечивается коллаборациями обоих полушарий. Данные согласуются с информацией, приведенной в работе Е.С. Логиновой [86, с. 54]. Согласно автору, для мальчиков характерно объединение показателей, отражающих состояние локализационно близких функций, что свидетельствует

о повышении интегративности в работе мозга, согласованности и стабильности работы всех компонентов внутри отдельных функциональных систем, сочетающихся с их независимостью друг от друга.

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет выраженность уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уровень уравновешенности. Полученная взаимосвязь интерпретируется как зависимость между компонентом «память» и уравновешенностью ( $r = -0,25$ ): чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уравновешенность, а значит выше уровень компонента «память».

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «среднее время реакции опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессах памяти ( $r = -0,25$ ). Получены обратные связи показателя «среднее время реакции» с компонентами «внимание» ( $r = -0,17$ ) и «мышление» ( $r = -0,18$ ). Это означает, что чем выше скорость нервных процессов, тем продуктивнее функционируют компоненты, отвечающие за процессы переработки и систематизации информации.

Перейдем к анализу взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков (рисунок 17, таблица П.10).

У представителей мужского пола выявлены взаимосвязи интегрального показателя с левым ( $r = 0,23$ ) и правым полушарием ( $r = 0,28$ ). Данные взаимосвязи выявлены именно на выборке мальчиков, что в свою очередь может интерпретироваться как особенность системной организации когнитивных процессов, обусловленная половой принадлежностью индивида. Полученные данные свидетельствуют об интегративном характере протекания мыслительных операций у мальчиков, процесс познания обеспечивается коллаборациями обоих полушарий.

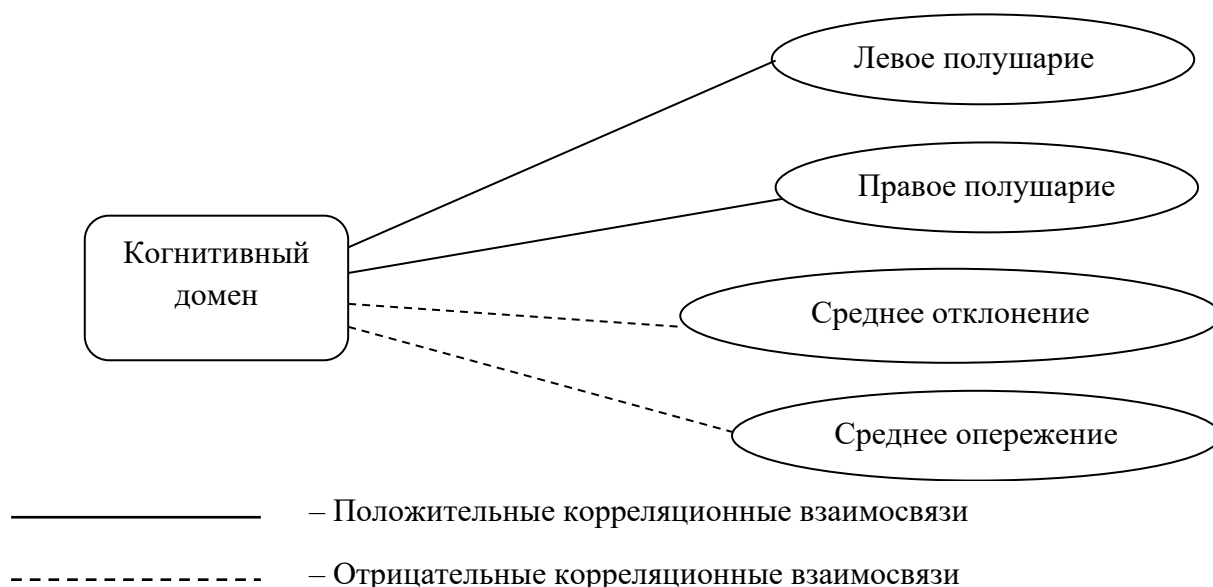


Рисунок 17 – Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков

Интегральный показатель когнитивного домена отрицательно коррелирует с показателями «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,21$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,21$ ). Отрицательные значения коэффициентов корреляции данных показателей с интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже интегральный показатель когнитивного домена. Чем выше уравновешенность, тем выше интегральный показатель когнитивного домена.

Проведенный анализ позволяет констатировать наличие значимых взаимосвязей между параметрами когнитивных процессов и психофизиологическими характеристиками на выборке мальчиков.

Перейдем к описанию системной организации когнитивных процессов на выборке девочек.

Наличие прямых и обратных взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов младших подростков на выборке девочек было установлено посредством корреляционного анализа (рисунок 18, таблица П.9).

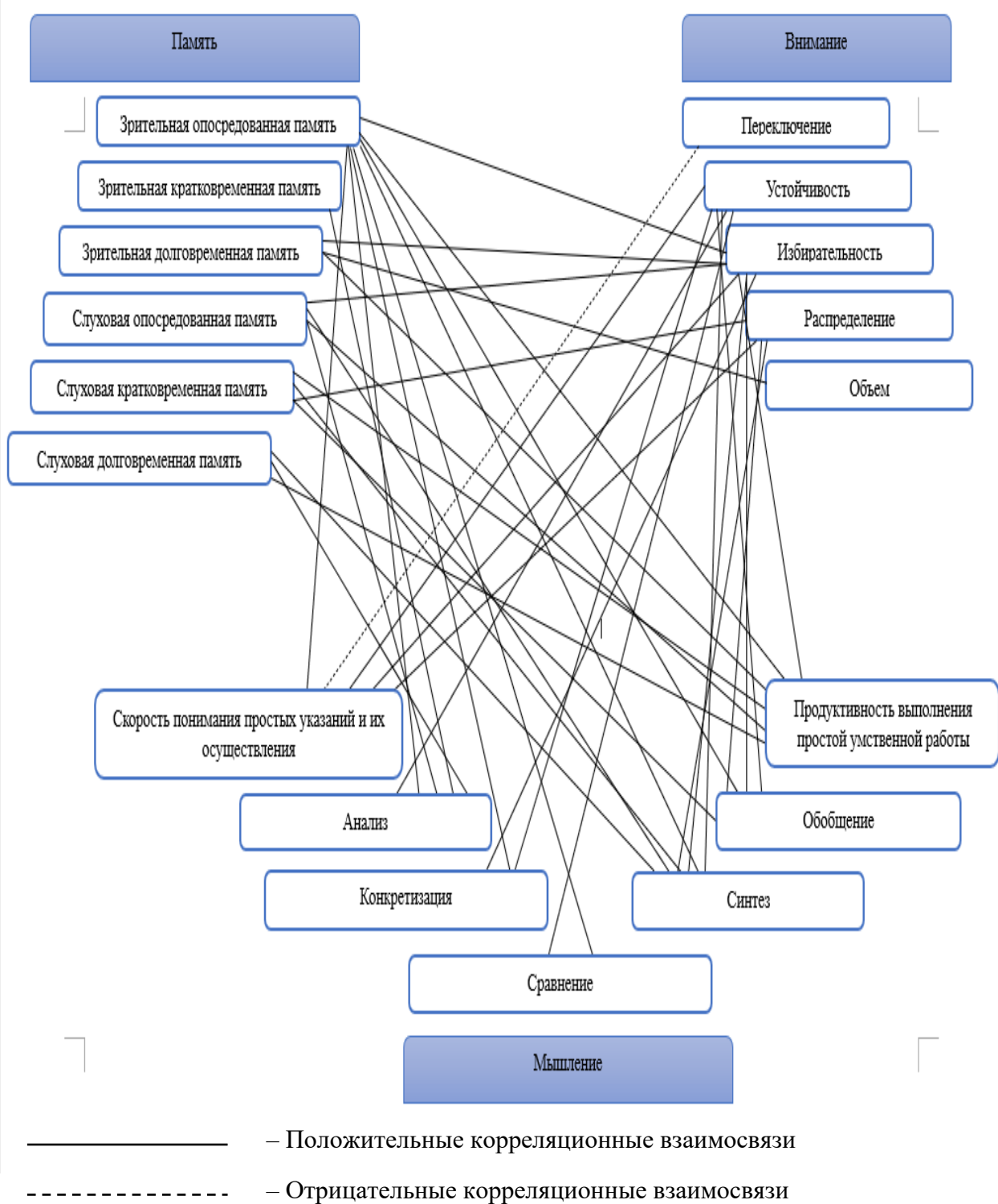


Рисунок 18 – Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке девочек

На выборке девочек выявлены прямые связи между показателем «объем зрительной опосредованной памяти» и показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,31$ ), «анализ» ( $r = 0,49$ ),

«конкретизация» ( $r = 0,35$ ), «сравнение» ( $r = 0,22$ ), «синтез» ( $r = 0,47$ ), «обобщение» ( $r = 0,44$ ), «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,34$ ).

Выявлены прямые связи между показателем «анализ» и показателями «объем зрительной кратковременной памяти» ( $r = 0,22$ ), «объем слуховой опосредованной памяти» ( $r = 0,24$ ), «объем слуховой долговременной памяти» ( $r = 0,36$ ).

Выявлены взаимосвязи между показателем «синтез» и показателями «слуховая опосредованная память» ( $r = 0,28$ ), «слуховая кратковременная память» ( $r = 0,31$ ), «слуховая долговременная память» ( $r = 0,21$ ).

Показатель «объем слуховой кратковременной памяти» взаимосвязан с показателем «обобщение» ( $r = 0,21$ ).

Показатель «продуктивность выполнения простой умственной работы» находится в прямой взаимосвязи с показателями «зрительная долговременная память» ( $r = 0,20$ ), «слуховая опосредованная память» ( $r = 0,26$ ), «слуховая кратковременная память» ( $r = 0,22$ ), «слуховая долговременная память» ( $r = 0,31$ ).

Рассматривая показатели внимания, отметим обратную связь между показателями «переключение внимания» и «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = -0,20$ ). Показатель «устойчивость внимания» прямо коррелирует с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,25$ ), «анализ» ( $r = 0,31$ ), «конкретизация» ( $r = 0,22$ ), «сравнение» ( $r = 0,38$ ), «синтез» ( $r = 0,42$ ), «обобщение» ( $r = 0,34$ ). Показатель «избирательность внимания» имеет связь с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,40$ ), «конкретизация» ( $r = 0,35$ ), «синтез» ( $r = 0,31$ ), «обобщение» ( $r = 0,42$ ) и «продуктивность выполнения простой умственной работы» ( $r = 0,25$ ). Показатель «распределение внимания» взаимосвязан с показателями «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $r = 0,25$ ), «синтез» ( $r = 0,27$ ), «обобщение» ( $r = 0,25$ ).

Рассмотрим на выборке девочек взаимосвязи между показателями объема памяти и показателями свойств внимания. С показателем «избирательность внимания» прямо коррелируют показатели «зрительная опосредованная память» ( $r = 0,29$ ), «зрительная долговременная память» ( $r = 0,20$ ) и «слуховая опосредованная память» ( $r = 0,25$ ). Показатель «слуховая кратковременная память» имеет прямую взаимосвязь с показателем «распределение внимания» ( $r = 0,22$ ). Показатель «зрительная долговременная память» взаимосвязан с показателем «объем внимания» ( $r = 0,24$ ).

Перейдем к анализу взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек (рисунок 19, таблица П.11).



Рисунок 19 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек

Показатель «время опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «время опережения», тем выше



уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициентов корреляции данного показателя с компонентами когнитивного домена и самим интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность таких компонентов самого когнитивного домена, как «память» ( $r = -0,37$ ), «мышление» ( $r = -0,23$ ) и интегральный показатель когнитивного домена ( $r = -0,34$ ).

Показатель «время запаздывания» иллюстрирует характеристики процессов торможения. Чем выше показатель «время запаздывание», тем выше уровень процесса торможения. Положительные значения коэффициента корреляции данного показателя с компонентом «мышление» свидетельствуют о прямой взаимосвязи: чем выше уровень процесса торможения, тем выше продуктивность мышления ( $r = 0,20$ ).

Данные взаимосвязи выявлены именно на выборке девочек, что в свою очередь может интерпретироваться как особенности системной организации когнитивных процессов, обусловленные половой принадлежностью индивида.

Отрицательные взаимосвязи получены между показателем «коэффициент асимметрии» и «внимание» ( $r = -0,24$ ), «мышление» ( $r = -0,20$ ). Чем выше коэффициент латерализации, тем больше выражена доминантность левого полушария, чем ниже – тем более выражена доминантность правого полушария. Чем больше доминирование правого полушария, тем выше интегральные показатели внимания и мышления.

Данные взаимосвязи выявлены именно на выборке девочек, что в свою очередь может интерпретироваться как особенности системной организации когнитивных процессов, обусловленные половой принадлежностью индивида.

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет выраженность уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уровень уравновешенности. Полученная

взаимосвязь интерпретируется как зависимость между компонентом «память» и уравновешенностью ( $r = -0,40$ ): чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уравновешенность, а значит выше уровень компонента «память», а также интегрального показателя когнитивного домена ( $r = -0,24$ ).

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «среднее время реакции опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессах памяти ( $r = -0,40$ ) и на интегральном показателе когнитивного домена ( $r = -0,26$ ).

Получены обратные связи показателя «среднее время реакции» с компонентом «внимание» ( $r = -0,24$ ) и интегральным показателем когнитивного домена ( $r = -0,25$ ). Это означает, что чем выше скорость нервных процессов, тем продуктивнее функционируют компоненты, отвечающие за процессы переработки и систематизации информации.

Перейдем к анализу взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек (рисунок 20, таблица П.11).

Интегральный показатель когнитивного домена отрицательно коррелирует с показателями «время опережения» ( $r = -0,34$ ), «коэффициент асимметрии» ( $r = -0,25$ ), «среднее время реакции отклонения» ( $r = -0,24$ ), «среднее время реакции опережения» ( $r = -0,26$ ) и «среднее время реакции» ( $r = -0,25$ ). Отрицательные значения коэффициентов корреляции данных показателей с интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже интегральный показатель когнитивного домена. Чем выше уравновешенность, тем выше интегральный показатель когнитивного домена. Чем выше скорость нервных процессов, тем продуктивнее функционируют компоненты, отвечающие за процессы переработки и систематизации информации.



Рисунок 20 – Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек

Чем выше коэффициент латерализации, тем больше выражена доминантность левого полушария, чем ниже – тем более выражена доминантность правого полушария. Чем больше доминирование правого полушария, тем выше интегральный показатель когнитивного домена.

Данные взаимосвязи выявлены именно на выборке девочек, что в свою очередь может интерпретироваться как особенности системной организации когнитивных процессов, обусловленные половой принадлежностью индивида.

Проведенный анализ позволяет констатировать наличие значимых взаимосвязей между параметрами когнитивных процессов и психофизиологическими характеристиками на выборке девочек.

На следующем этапе мы осуществили сравнение средних значений по диагностируемым параметрам. Статистически достоверные отличия по результатам исследования параметров когнитивных процессов мальчиков

и девочек получены по показателю «обобщение», а также по показателям «объем зрительной опосредованной памяти» и «устойчивость внимания» (таблица 12).

Таблица 12 – Средние значения показателей параметров когнитивных функций мальчиков и девочек

Показатель	Средние значения		t	p
	Мальчики	Девочки		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	7,00	7,32	-0,37	0,71
Анализ	4,72	4,84	-0,27	0,78
Конкретизация	6,60	7,44	-1,24	0,21
Сравнение	17,36	19,84	-1,19	0,23
Синтез	8,56	7,92	0,75	0,45
Обобщение	<b>9,12</b>	<b>13,68</b>	<b>-2,46</b>	<b>0,01</b>
Продуктивность выполнения простой умственной работы	17,32	19,28	-1,22	0,22
Зрительная опосредованная память	<b>4,08</b>	<b>5,08</b>	<b>-2,10</b>	<b>0,04</b>
Зрительная кратковременная память	4,44	4,96	-0,51	0,61
Зрительная долговременная память	3,52	4,36	-0,95	0,34
Слуховая кратковременная память	8,88	9,56	-1,54	0,12
Слуховая долговременная память	4,84	5,40	-0,90	0,36
Слуховая опосредованная память	6,08	6,44	-0,65	0,51
Переключение внимания	5,24	6,40	-1,74	0,08
Устойчивость внимания	<b>1,44</b>	<b>2,76</b>	<b>-2,50</b>	<b>0,01</b>
Избирательность внимания	2,84	3,80	-1,66	0,10
Распределение внимания	7,96	8,68	-1,66	0,10
Объем внимания	9,64	9,56	0,27	0,78

Мы предполагаем, что в процессе учебной деятельности девочки демонстрируют более высокий уровень продуктивности процессов зрительного запоминания и узнавания, чем мальчики. В остальных показателях памяти (за исключением показателя «объем зрительной опосредованной памяти») явных различий не выявлено.

Согласно таблице 12, у девочек длительность концентрации внимания более высокая (показатель «устойчивость внимания»), следовательно, они способны быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время.

Исходя из отрицательных значений по t-критерию Стьюдента, преобладающая часть полученных результатов выборки девочек превышает в абсолютном значении результаты выборки мальчиков.

Результаты нашего исследования, в котором выявлены гендерные закономерности, сопоставимы с данными, полученными другими авторами.

Так, Т.С. Копосова и Е.В. Казакова пишут о различных темпах индивидуального развития когнитивных функций у обследованных школьников в процессе обучения [74].

Е.С. Логинова выявила, что у мальчиков хуже развито произвольное внимание, чем у девочек, у которых лучше развиты сложнокоординируемые навыки. К 10 годам у подростков совершенствуются механизмы внимания, которые обуславливают эффективность наиболее сложных видов познавательной активности [86].

Е.В. Попова и Т.В. Волокитина установили, что в возрасте 11–12 лет девочки превосходят мальчиков на этапе развития мыслительных операций. У девочек значительно лучше сформированы языковые навыки, они результативнее осуществляют сходства и различия понятий, устанавливают логическую последовательность создания информации, рассуждают по аналогии, обрабатывают вербальную и невербальную информацию [115].

Перейдем к рассмотрению особенностей эксплицитных характеристик когнитивных процессов младших подростков с различным уровнем развития вербального интеллекта с учетом половой принадлежности респондентов.

Статистически достоверные отличия по результатам исследования эксплицитных характеристик когнитивных процессов на выборке мальчиков получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем зрительной кратковременной памяти», «объем зрительной долговременной памяти», «объем слуховой опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «избирательность внимания», «распределение внимания», «объем внимания» (таблица 13).

Таблица 13 – Средние значения показателей эксплицитных характеристик когнитивных процессов мальчиков с высоким и низким уровнем развития вербального интеллекта

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень	Низкий уровень		
Зрительная опосредованная память	<b>7,48</b>	<b>4,44</b>	<b>5,39</b>	<b>0,00</b>
Зрительная кратковременная память	<b>6,24</b>	<b>4,64</b>	<b>2,20</b>	<b>0,03</b>
Зрительная долговременная память	<b>4,28</b>	<b>2,32</b>	<b>4,17</b>	<b>0,00</b>
Слуховая опосредованная память	<b>10,00</b>	<b>4,64</b>	<b>11,70</b>	<b>0,00</b>
Слуховая кратковременная память	<b>10,00</b>	<b>9,08</b>	<b>4,61</b>	<b>0,00</b>
Слуховая долговременная память	<b>8,40</b>	<b>6,16</b>	<b>8,97</b>	<b>0,00</b>
Переключение	6,48	6,12	0,94	0,34
Устойчивость	0,84	1,32	-0,82	0,41
Избирательность	<b>2,76</b>	<b>3,96</b>	<b>-3,42</b>	<b>0,00</b>
Распределение	<b>9,64</b>	<b>8,56</b>	<b>4,18</b>	<b>0,00</b>
Объем	<b>10,00</b>	<b>9,36</b>	<b>3,21</b>	<b>0,00</b>

Исходя из полученных показателей, мальчики с высоким уровнем развития вербального интеллекта демонстрируют более выраженные значения показателей объема зрительной опосредованной памяти ( $t = 5,39$  при  $p < 0,05$ ), зрительной кратковременной памяти ( $t = 2,20$  при  $p < 0,05$ ), зрительной долговременной памяти ( $t = 4,17$  при  $p < 0,05$ ), слуховой опосредованной памяти ( $t = 11,70$  при  $p < 0,05$ ), слуховой кратковременной памяти ( $t = 4,61$  при  $p < 0,05$ ) и слуховой долговременной памяти ( $t = 8,97$  при  $p < 0,05$ ).

У мальчиков с низким уровнем развития вербального интеллекта менее выражены показатели «распределение внимания» ( $t = 4,18$  при  $p < 0,05$ ) и «объем внимания» ( $t = 3,21$  при  $p < 0,05$ ), но тем не менее более выражен показатель «избирательность внимания» ( $t = -3,42$  при  $p < 0,05$ ).

Статистически достоверные отличия по результатам исследования эксплицитных характеристик когнитивных процессов на выборке девочек получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем слуховой опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «переключение внимания», «устойчивость внимания», «избирательность внимания», «объем внимания» (таблица 14).

Таблица 14 – Средние значения показателей эксплицитных характеристик когнитивных процессов девочек с высоким и низким уровнем развития вербального интеллекта

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень	Низкий уровень		
Зрительная опосредованная память	<b>6,44</b>	<b>5,64</b>	<b>3,10</b>	<b>0,00</b>
Зрительная кратковременная память	7,96	8,32	-1,59	0,11
Зрительная долговременная память	5,80	5,64	0,49	0,62
Слуховая опосредованная память	<b>6,44</b>	<b>5,32</b>	<b>2,64</b>	<b>0,01</b>
Слуховая кратковременная память	<b>10,00</b>	<b>9,60</b>	<b>2,44</b>	<b>0,01</b>
Слуховая долговременная память	<b>9,20</b>	<b>7,28</b>	<b>7,52</b>	<b>0,00</b>
Переключение	<b>6,88</b>	<b>7,88</b>	<b>-2,62</b>	<b>0,01</b>
Устойчивость	<b>3,84</b>	<b>0,44</b>	<b>7,81</b>	<b>0,00</b>
Избирательность	<b>5,00</b>	<b>3,48</b>	<b>3,10</b>	<b>0,00</b>
Распределение	9,20	8,84	1,30	0,19
Объем	<b>10,00</b>	<b>9,64</b>	<b>2,22</b>	<b>0,03</b>

Итак, девочки с высоким уровнем развития вербального интеллекта демонстрируют более выраженные значения показателей объема зрительной опосредованной памяти ( $t = 3,10$  при  $p < 0,05$ ), слуховой опосредованной памяти ( $t = 2,64$  при  $p < 0,05$ ), слуховой кратковременной памяти ( $t = 2,44$  при  $p < 0,05$ ) и слуховой долговременной памяти ( $t = 7,52$  при  $p < 0,05$ ).

У девочек с низким уровнем развития вербального интеллекта менее выражены показатели устойчивости ( $t = 7,81$  при  $p < 0,05$ ), избирательности ( $t = 3,10$  при  $p < 0,05$ ) и объема внимания ( $t = 2,22$  при  $p < 0,05$ ), однако более выражен показатель переключения внимания ( $t = -2,62$  при  $p < 0,05$ ).

Результаты нашего исследования сопоставимы с данными, полученными в работах других авторов. И.М. Захарова и коллеги выявили взаимосвязи между показателями объема зрительной кратковременной памяти и интеллектом у подростков. Оперативный ответ в тесте на определение объема зрительной кратковременной памяти связан с наивысшими показателями вербального интеллекта [148, с. 61].

Рассмотрим особенности когнитивных процессов младших подростков с различным уровнем развития невербального интеллекта с учетом половой принадлежности респондентов.

На выборке мальчиков статистически значимые различия по результатам исследования особенностей когнитивных процессов получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем зрительной кратковременной памяти», «объем зрительной долговременной памяти», «объем слуховой опосредованной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «переключение внимания», «распределение внимания», «объем внимания» (таблица 15).

Таблица 15 – Средние значения показателей когнитивных процессов мальчиков с высоким и низким уровнем развития невербального интеллекта

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень	Низкий уровень		
Зрительная опосредованная память	<b>6,80</b>	<b>4,48</b>	<b>4,40</b>	<b>0,00</b>
Зрительная кратковременная память	<b>7,68</b>	<b>2,72</b>	<b>6,93</b>	<b>0,00</b>
Зрительная долговременная память	<b>5,12</b>	<b>1,44</b>	<b>8,97</b>	<b>0,00</b>
Слуховая опосредованная память	<b>6,28</b>	<b>3,84</b>	<b>7,69</b>	<b>0,00</b>
Слуховая кратковременная память	9,68	9,60	0,53	0,59
Слуховая долговременная память	<b>7,92</b>	<b>6,68</b>	<b>3,41</b>	<b>0,01</b>
Переключение	<b>7,68</b>	<b>6,48</b>	<b>3,03</b>	<b>0,01</b>
Распределение	9,56	7,80	5,38	0,00
Устойчивость	1,00	0,64	1,16	0,25
Избирательность	2,32	2,32	0,00	1,00
Объем	<b>10,00</b>	<b>9,64</b>	<b>2,22</b>	<b>0,05</b>

Более выраженные значения показателей объема зрительной опосредованной памяти ( $t = 4,40$  при  $p < 0,05$ ), зрительной кратковременной памяти ( $t = 6,93$  при  $p < 0,05$ ), зрительной долговременной памяти ( $t = 8,97$  при  $p < 0,05$ ), слуховой опосредованной памяти ( $t = 7,69$  при  $p < 0,05$ ) и слуховой долговременной памяти ( $t = 3,41$  при  $p < 0,05$ ) обнаружены у мальчиков с высоким уровнем развития невербального интеллекта. Менее выраженные показатели переключения ( $t = 3,03$  при  $p < 0,05$ ), распределения ( $t = 5,38$  при  $p < 0,05$ ) и объема внимания ( $t = 2,22$  при  $p < 0,05$ ) диагностированы у мальчиков с низким уровнем развития невербального интеллекта.

Можно предположить, что у мальчиков с высоким уровнем развития невербального интеллекта наблюдается ярко выраженная продуктивность



процессов зрительного и слухового запоминания. Они более восприимчивы к сознательному переносу внимания с одного объекта на другой, способны рассредоточить внимание на значительном пространстве, а также воспринимать большее количество предметов или совершать некоторое количество действий одновременно по сравнению с мальчиками с низким уровнем развития невербального интеллекта.

На выборке девочек статистически значимые различия по результатам исследования особенностей когнитивных процессов получены по показателям «объем слуховой опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «устойчивость внимания», «избирательность внимания», «распределение внимания», «объем внимания» (таблица 16).

Таблица 16 – Средние значения показателей когнитивных процессов девочек с высоким и низким уровнем развития невербального интеллекта

Показатель	Средние значения		t	p
	Высокий уровень	Низкий уровень		
Зрительная опосредованная память	6,68	6,24	1,55	0,12
Зрительная кратковременная память	7,72	7,68	0,14	0,88
Зрительная долговременная память	5,24	5,24	0,00	1,00
Слуховая опосредованная память	<b>6,24</b>	<b>4,48</b>	<b>5,62</b>	<b>0,00</b>
Слуховая кратковременная память	<b>9,72</b>	<b>9,04</b>	<b>3,04</b>	<b>0,01</b>
Слуховая долговременная память	<b>7,92</b>	<b>6,76</b>	<b>3,78</b>	<b>0,00</b>
Переключение	7,72	8,32	-1,41	0,16
Устойчивость	<b>1,00</b>	<b>0,48</b>	<b>2,98</b>	<b>0,01</b>
Избирательность	<b>2,28</b>	<b>3,44</b>	<b>-2,58</b>	<b>0,05</b>
Распределение	<b>9,48</b>	<b>8,20</b>	<b>4,51</b>	<b>0,00</b>
Объем	<b>10,00</b>	<b>9,28</b>	<b>2,75</b>	<b>0,05</b>

В результате можно отметить, что более выраженные значения показателей объема слуховой опосредованной памяти ( $t = 5,62$  при  $p < 0,05$ ), слуховой кратковременной памяти ( $t = 3,04$  при  $p < 0,05$ ) и слуховой долговременной памяти ( $t = 3,78$  при  $p < 0,05$ ) демонстрируют девочки с высоким уровнем развития невербального интеллекта.

Менее выражены показатели устойчивости ( $t = 2,98$  при  $p < 0,05$ ), распределения ( $t = 4,51$  при  $p < 0,05$ ) и объема внимания ( $t = 2,75$  при  $p < 0,05$ ) у девочек с низким уровнем развития невербального интеллекта, при этом более выражен показатель избирательности внимания ( $t = -2,58$  при  $p < 0,05$ ).

Девочки с высоким уровнем развития невербального интеллекта демонстрируют выраженную продуктивность процессов слухового запоминания. У них более развита устойчивость внимания, а значит они более усидчивы и способны доводить начатое дело до конца. Они на должном уровне обладают умением распределять внимание, то есть одновременно сосредоточивать его на различных процессах и объектах, а также воспринимать большее количество объектов, которое можно охватить вниманием в ограниченный отрезок времени. Но стоит заметить, что девочки с низким уровнем развития невербального интеллекта способны к сосредоточению на наиболее важных объектах.

Результаты нашего исследования сопоставимы с данными, полученными в работах других авторов. Например, М.К. Кабардов и М.А. Матова обращают внимание на тот факт, что невербальный интеллект, определенный в значительной мере функционированием правого полушария, также согласован с результативностью узнавания и точностью в процессе запечатления воспринятой информации [62].

Наши данные согласуются с результатами, представленными в исследовании И.С. Депутат, в котором показано, что уровень невербального интеллекта определяет функции произвольного внимания, зрительного запоминания, зрительно-пространственной деятельности [46].

В своем исследовании И.А. Черевикова и коллеги выявили более высокие показатели устойчивости внимания у подростков с высоким уровнем интеллекта в сравнении с подростками со средним уровнем интеллекта [117, с. 216].

Полученные результаты обладают новизной в части учета особенностей проявления параметров памяти в учебной деятельности в контексте

результативности выполнения инструкций при осуществлении умственной деятельности.

Результаты нашего исследования сопоставимы с данными, полученными в работах других авторов. Как отмечают И.А. Воронин, И.М. Захаров и В.И. Исмагуллина, скорость обработки информации и интеллект являются важнейшими когнитивными признаками, определяющими индивидуальные различия при решении спектра задач. Индивиды с высокой скоростью выполнения задачи, а также с высоким уровнем исполнительской дисциплины накапливают больше информации в один и тот же промежуток времени и лучше справляются с задачей, если время ограничено [39].

### **3.5. Прогнозирование успешности младших подростков с учетом специфики модели когнитивного домена в условиях цифровой и традиционной образовательной среды**

Цифровые технологии присутствуют во всех сферах жизни: межличностное взаимодействие, образование, труд, игра, досуг. Одновременно с этим достаточное количество трудов и экспериментов, посвященных данной проблеме, сообщают о различных вариациях познавательных способностей на этапе адаптации личности к процессу цифровизации, в частности в ходе индивидуального развития организма ребенка [33].

Л. Магис-Вайнберг, А.Б. Сулейман и Р. Даль в своем исследовании отмечают, что биологические и нейроповеденческие изменения в переходный период раннего подросткового возраста инициируют комплекс динамических изменений – не только в росте и физическом развитии, но и в процессах обучения, которые формируют когнитивное, эмоциональное, социальное

и личностное развитие. Эти формирующие учебные процессы происходят в конкретных социальных, семейных, культурных контекстах и контексте взаимодействия со сверстниками таким образом, что формируют индивидуальный опыт и развитие. Поддержка использования цифровых медиа детьми младшего подросткового возраста требует нахождения баланса между поощрением самостоятельности и обеспечением защиты [192].

Целью исследования С. Джоши и Г. Роуз стало изучение влияния информационных и цифровых технологий, а также использования Интернета на когнитивное развитие подростков. Как пишут исследователи, информационные технологии и Интернет являются важнейшими компонентами повседневной жизни подростков и молодых людей и тем самым могут оказывать влияние на их когнитивное развитие. Полученные результаты свидетельствуют о том, что учащиеся воспринимают технологии и технологические устройства как неотъемлемую часть своей повседневной жизни. Кроме того, подростки считают использование технологий жизненно необходимым для развития своих учебных и познавательных навыков. Подростки также чувствуют себя умелыми, когда овладевают базовыми навыками работы с информационными технологиями, и воспринимают эти навыки как необходимость для своего карьерного роста [187].

Цифровое образование, социальные сети и раннее знакомство детей (младшего и старшего возраста) с медиаконтентом оказывают большое влияние на когнитивное развитие детей, что в дальнейшем сказывается на взаимодействии родителей и детей. М. Сингх и П. Сингх подчеркивают, что онлайн-платформа или цифровая среда обучения, созданная для поддержки креативности, обучаемости, эффективности, сотрудничества, удовлетворенности, запоминаемости, коммерции и увлеченности, ведет к когнитивному развитию и оказывает долгосрочное влияние на психосоциальное развитие детей, в то время как отсутствие этих компонентов в онлайн-платформе или среде обучения ведет к системам «кирпичных» и «минометных» классов [201].

М.Р. Арпентьева и коллеги отмечают влияние цифрового образования на коммуникативные и познавательные процессы всех субъектов взаимодействия [169]. В.В. Спасенников и К.А. Гришин рассматривают возможности применения педагогической технологии и эргономики электронного обучения [146]. Эффективные стратегии онлайн-поиска информации школьниками анализируются А.В. Микляевой и коллегами [92].

Констатируя, что жизнедеятельность современного школьника протекает под влиянием глобальной цифровизации, С.Ю. Степанов с коллегами предлагает использовать возможности дополнительного образования [147]. У подростков степень развитости памяти и внимания определяет перспективы развития сферы мышления и в значительной мере воздействует на успешность образовательного процесса. Вовремя осуществленное диагностирование развития высших психических процессов, высокодифференцированное обучение предоставят возможность восполнить недочеты в психических процессах посредством организации необходимых условий для наибольшего применения вероятных возможностей обучающихся [77]. Таким образом, положительную результативность применения информационных технологий стоит учитывать в аспекте тренировки мозга для предупреждения возрастных изменений высших психических функций.

В нашем исследовании мы сравнивали продуктивность когнитивных процессов обучающихся в различных образовательных средах.

Современное понимание образовательной среды связано с рассмотрением образования как сферы социальной жизни, а среды – как фактора образования. Одной из главных задач образовательной среды является создание условий для воспитания человека, способного к саморазвитию. Образовательная среда представляет собой совокупность материальных факторов образовательного процесса и межличностных отношений, которые устанавливают субъекты образования в процессе своего взаимодействия. С психологических позиций образовательная среда есть взаимодействие ее участников [82, с. 97].

В МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 36» проведена апробация и запущена в работу информационная система «Цифровая школа». Цифровая школа – образовательная организация, где образовательный процесс построен на основе ориентированной на результат (компетентностно-ориентированной) персонализированной организации образовательного процесса в образовательной среде, насыщенной цифровыми технологиями.

Проект «Цифровая школа» предполагает создание единой среды:

- классы, оборудованные автоматизированными рабочими местами школьников и учителя, интерактивным оборудованием, подразумевающие проведение удаленных уроков средствами видеоконференции;
- специализированные классы и лаборатории для экспериментов и дополнительного образования;
- школьный центр обработки данных, предоставляющий любую научную информацию, конспекты уроков, видеозаписи лекций, дополнительный видеоконтент, литературу независимо от местонахождения ученика;
- актовый зал с экраном, проектором, микрофонной и акустической системой, световым оборудованием и музыкальными инструментами;
- входная зона с электронным учетом трафика, обеспечивающая безопасность в образовательном учреждении;
- рекреация, в которой кроме свободного доступа Wi-Fi организованы места для досуга и отдыха: мягкая мебель, шахматные столы, информационные табло.

Цифровые технологии в совокупности с правильно подобранными технологиями обучения создают необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 92 с углубленным изучением отдельных предметов» осуществляет свою деятельность в соответствии с традиционной формой обучения. Под традиционным обучением принято понимать такой вид обучения, который направлен

педагогом на передачу знаний ученикам в подготовленной форме, предназначенных для усвоения воспроизводящего типа, где преподаватель есть один главный действующий человек в учебном процессе.

Статистически достоверные отличия по результатам исследования параметров когнитивных процессов у пятиклассников, обучающихся в различных условиях образовательной среды, получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем зрительной кратковременной памяти», «объем зрительной долговременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также по показателям «переключение внимания», «устойчивость внимания» и «распределение внимания» (таблица 17).

Таблица 17 – Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у пятиклассников, обучающихся в различных условиях образовательной среды

Показатель	Средние значения		t	p
	Школа № 36	Школа № 92		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	7,27	7,23	0,07	0,94
Анализ	4,98	4,98	-0,01	0,98
Конкретизация	6,98	6,52	1,07	0,28
Сравнение	17,60	19,95	-1,89	0,05
Синтез	8,61	8,26	0,54	0,58
Обобщение	13,98	12,63	1,05	0,29
Продуктивность выполнения простой умственной работы	18,56	18,35	0,24	0,80
Зрительная опосредованная память	<b>5,63</b>	<b>4,21</b>	<b>4,66</b>	<b>0,00</b>
Зрительная кратковременная память	<b>6,89</b>	<b>8,12</b>	<b>-3,23</b>	<b>0,00</b>
Зрительная долговременная память	<b>4,38</b>	<b>5,60</b>	<b>-3,35</b>	<b>0,00</b>
Слуховая опосредованная память	5,45	5,38	0,25	0,79
Слуховая кратковременная память	9,67	9,35	1,56	0,11
Слуховая долговременная память	<b>7,27</b>	<b>6,16</b>	<b>3,07</b>	<b>0,00</b>
Переключение внимания	<b>7,09</b>	<b>6,16</b>	<b>3,10</b>	<b>0,00</b>
Устойчивость внимания	<b>1,27</b>	<b>2,19</b>	<b>-3,18</b>	<b>0,00</b>
Избирательность внимания	3,34	2,80	1,97	0,07
Распределение внимания	<b>8,76</b>	<b>7,79</b>	<b>3,23</b>	<b>0,00</b>
Объем внимания	9,83	9,87	-0,33	0,73

Как видно из данных, представленных в таблице 17, у пятиклассников, обучающихся по традиционной схеме, прослеживается более выраженные значения показателей процессов кратковременного ( $t = -3,23$  при  $p < 0,05$ ) и долговременного зрительного запоминания и узнавания ( $t = -3,35$  при  $p < 0,05$ ). Учащиеся из цифровой образовательной среды демонстрируют более выраженные значения показателей опосредованного зрительного ( $t = 4,66$  при  $p < 0,05$ ) и слухового долговременного запоминания и узнавания ( $t = 3,07$  при  $p < 0,05$ ).

Внешние стимулы оказывают позитивное воздействие не только на процесс запоминания, но в большей степени на сохранение и отсроченное воспроизведение фактологического материала как визуально, так и на слух.

Отметим, что учащиеся, находящиеся в условиях информационного обучения, обладают лучшей способностью сознательно и осмысленно перемещать фокус собственного внимания с одного предмета или действия на другие, а также одновременно выполнять несколько различных видов деятельности, удерживая их в поле отчетливого сознания ( $t = 3,10$  при  $p < 0,05$ ).

Но при этом у обучающихся традиционной школы способность поддерживать концентрацию внимания в течение длительного промежутка времени ( $t = -3,18$  при  $p < 0,05$ ) и противостоять отвлекающим факторам выше, чем у подростков, обучающихся в условиях цифровой среды.

Для доказательства гипотезы о прогнозировании продуктивности обучения младших подростков в различных образовательных средах рассмотрим особенности взаимосвязей компонентов когнитивного домена и психофизиологических показателей обучающихся с учетом специфики образовательной среды.

На выборке пятиклассников, обучающихся в условиях цифровой среды, получены корреляции между компонентами когнитивного домена и определенными параметрами психофизиологических характеристик (рисунок 21, таблица П.12).



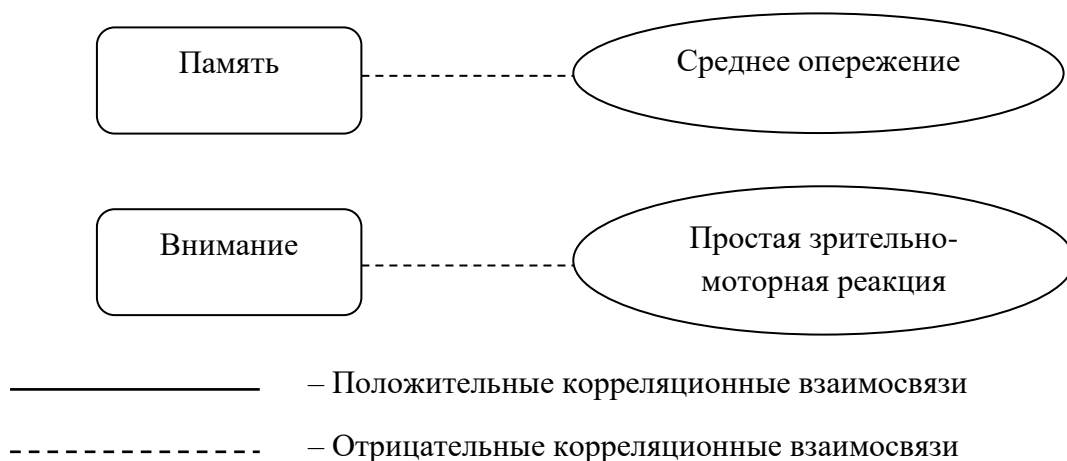


Рисунок 21 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях цифрового обучения

Показатель «время опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «время опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициентов корреляции данного показателя с компонентом «память» свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность компонента «память» ( $r = -0,32$ ).

Получены обратные связи показателя «среднее время реакции» с компонентом «внимание» ( $r = -0,29$ ). Это означает, что чем выше скорость нервных процессов, тем продуктивнее свойства внимания, входящие в структуру когнитивного домена. Наши данные сопоставимы с результатами, полученными Ю.Н. Гут с коллегами, которые обосновывают наличие факта о том, что переключение внимания у младших подростков, обучающихся в условиях цифровой образовательной среды, находится на более высоком уровне по сравнению с учащимися традиционной школы [72].

Считаем возможным интерпретировать отсутствие многочисленных корреляционных взаимосвязей проявлением интегративных механизмов, обеспечивающих тесную взаимосвязь между содержательными характеристиками когнитивных компонентов обучающихся в условиях

цифровой образовательной среды. Следует согласиться с точкой зрения М. Ведечкиной и Ф. Боргонови, которые отмечают наличие разнонаправленного влияния различных цифровых технологий и контента, а также растущее разнообразие пользовательского опыта [204].

В своем исследовании В.Ф. Луговая, Е.В. Пискунова, Ю.Л. Проект подчеркивают, что обучающиеся с выраженной психологической зависимостью от цифрового пространства значительно лучше сохраняли в памяти визуальные образы. Авторы связывают это с непосредственной тренировкой произвольной зрительной памяти в условиях информационного пространства [88].

Перейдем к рассмотрению данных, полученных на выборке пятиклассников, обучающихся в условиях традиционной образовательной среды. Корреляции между компонентами когнитивного домена и определенными параметрами психофизиологических характеристик представлены на рисунке 22 (таблица П.13).

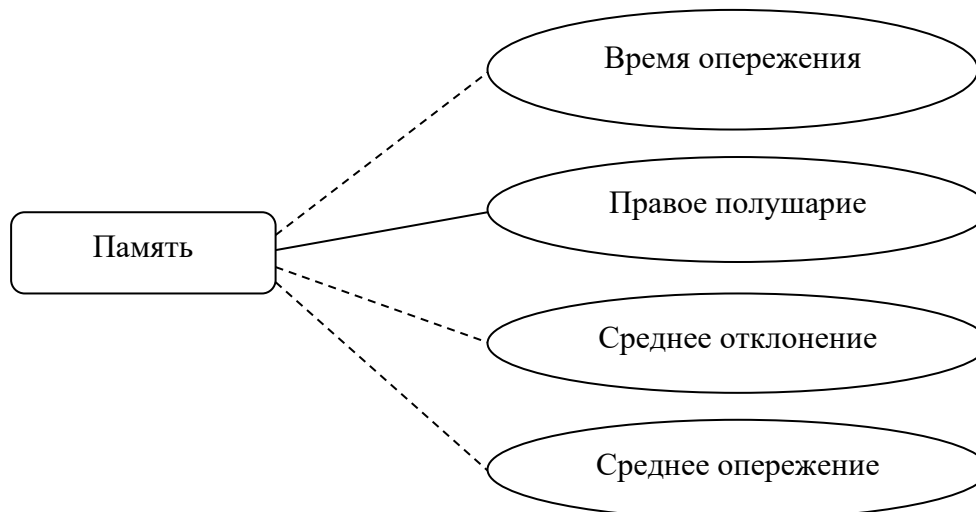


Рисунок 22 – Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях традиционного обучения

Показатель «время опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «время опережения», тем выше

уровень процесса возбуждения. Отрицательные значения коэффициентов корреляции данного показателя с компонентом «память» и самим интегральным показателем когнитивного домена свидетельствуют об обратной взаимосвязи. Чем выше уровень процесса возбуждения, тем ниже продуктивность компонента «память» ( $r = -0,34$ ).

Положительные взаимосвязи выявлены между доминирующим правым полушарием и компонентом памяти ( $r = 0,28$ ).

Показатель «среднее время реакции отклонения» определяет выраженность уравновешенности нервных процессов: чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уровень уравновешенности. Полученная взаимосвязь интерпретируется как зависимость между компонентом «память» и уравновешенностью ( $r = -0,45$ ): чем меньше среднее время реакции отклонения, тем выше уравновешенность, а значит выше уровень компонента «память».

Показатель «среднее время реакции опережения» иллюстрирует характеристики процессов возбуждения. Чем выше показатель «среднее время реакции опережения», тем выше уровень процесса возбуждения. Выраженность процессов возбуждения отрицательно сказывается на процессах памяти ( $r = -0,36$ ).

На основании полученных данных мы считаем возможным констатировать, что взаимосвязи компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в различных образовательных средах, имеют определенные особенности, выражающиеся в наличии проявления компонента «внимание» в структуре когнитивного домена обучающихся в условиях цифровой образовательной среды.

Полученные данные стали основой для организации лонгитюдного эксперимента, задачей которого стало проведение сравнительного анализа динамики развития параметров когнитивных процессов на выборке младших подростков (таблица 18).

В качестве детерминирующего воздействия мы анализировали влияние образовательной среды.

На начальном этапе мы сформировали две репрезентативные выборки обучающихся 5-х классов, уравнив их по степени выраженности изучаемых показателей. Для этого мы отобрали из общей выборки обучающихся в различных образовательных средах, респондентов, имеющих сопоставимые по уровням показатели. Данные представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся 5-х классов в традиционной и цифровой моделях обучения

Показатель	Средние значения		t	p
	Школа № 36	Школа № 92		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	8,20	7,84	0,72	0,47
Анализ	4,40	4,00	1,02	0,31
Конкретизация	6,20	5,52	1,27	0,20
Сравнение	19,20	19,05	0,14	0,88
Синтез	9,64	9,56	0,27	0,78
Обобщение	13,98	12,63	1,05	0,29
Продуктивность выполнения простой умственной работы	19,28	17,32	1,22	0,22
Зрительная опосредованная память	5,83	4,58	1,90	0,06
Зрительная кратковременная память	6,20	5,80	0,90	0,37
Зрительная долговременная память	4,72	4,36	0,47	0,63
Слуховая опосредованная память	5,60	5,52	0,16	0,86
Слуховая кратковременная память	9,66	8,75	1,64	0,11
Слуховая долговременная память	7,96	7,32	0,91	0,36
Переключение внимания	7,00	6,44	0,80	0,42
Устойчивость внимания	3,00	2,56	1,79	0,07
Избирательность внимания	3,40	2,86	1,64	0,10
Распределение внимания	8,56	7,92	0,75	0,45
Объем внимания	9,64	9,60	0,29	0,76

Осуществляя процесс уравнивания, мы использовали стратифицированную рандомизацию, когда объекты выбирались не из всей совокупности в целом, а лишь из ее частей, выделенных по определенным правилам [50]. Под частями мы понимали факт принадлежности к группе обучающихся в определенной образовательной среде.

Через год мы провели второй диагностический срез на выборках респондентов в обеих школах и получили следующие результаты.

В таблице 19 представлены данные о динамике показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся в традиционной модели обучения. В традиционной модели мы не наблюдаем статистически значимых изменений в изучаемых параметрах.

Таблица 19 – Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся в традиционной модели обучения

Показатель	Средние значения		t	p
	5-е классы	6-е классы		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	7,23	7,65	-0,83	0,40
Анализ	4,98	4,54	1,37	0,17
Конкретизация	6,52	7,26	-1,77	0,07
Сравнение	18,44	19,12	-1,03	0,30
Синтез	8,26	8,56	-0,51	0,61
Обобщение	12,63	13,24	-0,47	0,63
Продуктивность выполнения простой умственной работы	18,35	19,05	-0,79	0,42
Зрительная опосредованная память	4,21	4,76	-1,80	0,07
Зрительная кратковременная память	9,67	9,79	-1,18	0,23
Зрительная долговременная память	5,60	4,98	1,71	0,08
Слуховая опосредованная память	5,38	5,30	0,27	0,78
Слуховая кратковременная память	9,35	9,33	0,11	0,91
Слуховая долговременная память	6,16	5,78	1,12	0,26
Переключение внимания	6,16	6,44	-0,84	0,39
Устойчивость внимания	2,19	1,9	0,92	0,35
Избирательность внимания	2,80	3,24	-1,52	0,13
Распределение внимания	8,21	8,5	-1,74	0,08
Объем внимания	9,87	9,73	1,42	0,15

Перейдем к анализу динамических трансформаций параметров когнитивных процессов на выборке обучающихся в условиях цифровой среды (таблица 20).

Статистически значимые различия по результатам исследования параметров мыслительных операций на общей выборке младших подростков 5–6-х классов школы № 36 получены по показателям «скорость понимания простых указаний и их осуществления» ( $t = -2,20$  при  $p < 0,05$ ), «анализ» ( $t = -2,29$

при  $p < 0,05$ ), «конкретизация» ( $t = -3,38$  при  $p < 0,05$ ), «сравнение» ( $t = -3,26$  при  $p < 0,05$ ), «синтез» ( $t = -2,24$  при  $p < 0,05$ ), «обобщение» ( $t = -2,97$  при  $p < 0,05$ ).

Полученные данные свидетельствуют о выраженных позитивных изменениях в продуктивности мыслительных операций, обеспечивающих рост продуктивности умственной деятельности младших подростков, обучающихся в условиях цифровой среды.

Таблица 20 – Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся в цифровой образовательной среде

Показатель	Средние значения		t	p
	5-е классы	6-е классы		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	<b>7,27</b>	<b>8,50</b>	<b>-2,20</b>	<b>0,02</b>
Анализ	<b>4,98</b>	<b>5,83</b>	<b>-2,29</b>	<b>0,02</b>
Конкретизация	<b>6,98</b>	<b>8,32</b>	<b>-3,38</b>	<b>0,00</b>
Сравнение	<b>17,60</b>	<b>21,81</b>	<b>-3,26</b>	<b>0,00</b>
Синтез	<b>8,61</b>	<b>10,05</b>	<b>-2,24</b>	<b>0,02</b>
Обобщение	<b>13,98</b>	<b>17,33</b>	<b>-2,97</b>	<b>0,03</b>
Продуктивность выполнения простой умственной работы	18,56	19,20	-0,63	0,52
Зрительная опосредованная память	5,63	5,72	-0,31	0,75
Зрительная кратковременная память	<b>6,89</b>	<b>8,67</b>	<b>-5,05</b>	<b>0,00</b>
Зрительная долговременная память	<b>4,38</b>	<b>6,37</b>	<b>-5,82</b>	<b>0,00</b>
Слуховая опосредованная память	<b>5,45</b>	<b>6,09</b>	<b>-2,39</b>	<b>0,01</b>
Слуховая кратковременная память	9,67	9,79	-1,18	0,23
Слуховая долговременная память	7,27	7,59	-0,97	0,32
Переключение внимания	7,09	7,21	-0,40	0,68
Устойчивость внимания	<b>1,27</b>	<b>2,59</b>	<b>-4,05</b>	<b>0,00</b>
Избирательность внимания	3,34	3,77	-1,30	0,19
Распределение внимания	8,76	8,63	0,53	0,59
Объем внимания	9,83	9,85	-0,11	0,90

По результатам исследования параметров памяти и внимания на общей выборке младших подростков 5–6-х классов школы № 36 получены статистически значимые различия по показателям «объем зрительной кратковременной памяти» ( $t = -5,05$  при  $p < 0,05$ ), «объем зрительной долговременной памяти» ( $t = -5,82$  при  $p < 0,05$ ), «объем слуховой опосредованной памяти» ( $t = -2,39$  при  $p < 0,05$ ) и «устойчивость внимания» ( $t = -4,05$  при  $p < 0,05$ ).

Исходя из отрицательных значений по t-критерию Стьюдента, преобладающая часть полученных результатов выборки шестиклассников превышает в абсолютном значении результаты выборки пятиклассников.

Стоит отметить, что шестиклассники лучше справляются с пониманием простых указаний и их осуществлением, решением арифметических задач. Они обладают более развитыми языковыми навыками, способны к осуществлению анализа и сравнения понятий на основе выделения существенных признаков. Они готовы мыслить по аналогии и находить логические закономерности построения математической информации.

Можно предположить, что у шестиклассников наблюдается ярко выраженная продуктивность процессов зрительного и слухового запоминания. У них более развита устойчивость внимания, а значит, они более усидчивы и способны доводить начатое дело до конца.

Далее мы сравнили данные на выборках обучающихся 6-х классов.

Статистически достоверные отличия по результатам исследования параметров когнитивных процессов у шестиклассников, обучающихся в различных условиях цифровой среды, получены по показателям «анализ», «конкретизация», «синтез», «обобщение», а также «объем зрительной опосредованной памяти», «объем зрительной кратковременной памяти», «объем зрительной долговременной памяти», «объем слуховой опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти» и по показателям «переключение внимания», «устойчивость внимания» (таблица 21).

На основании этого можно прийти к выводу, что во всех других рассматриваемых показателях, таких как «скорость понимания простых указаний и их осуществления», «сравнение», «продуктивность выполнения простой умственной работы», «избирательность внимания», «распределение внимания», «объем внимания», различия не значимы.

Таблица 21 – Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у шестиклассников, обучающихся в различных условиях образовательной среды

Показатель	Средние значения		t	p
	Школа № 36	Школа № 92		
Скорость понимания простых указаний и их осуществления	8,50	7,65	1,62	0,10
Анализ	<b>5,83</b>	<b>4,54</b>	<b>3,66</b>	<b>0,00</b>
Конкретизация	<b>8,32</b>	<b>7,26</b>	<b>2,66</b>	<b>0,05</b>
Сравнение	21,81	23,58	-1,43	0,15
Синтез	<b>10,05</b>	<b>8,56</b>	<b>2,61</b>	<b>0,05</b>
Обобщение	<b>17,33</b>	<b>13,24</b>	<b>3,53</b>	<b>0,00</b>
Продуктивность выполнения простой умственной работы	19,20	19,05	0,14	0,88
Зрительная опосредованная память	<b>5,72</b>	<b>4,76</b>	<b>3,28</b>	<b>0,001</b>
Зрительная кратковременная память	<b>8,67</b>	<b>7,37</b>	<b>3,71</b>	<b>0,00</b>
Зрительная долговременная память	<b>6,37</b>	<b>4,98</b>	<b>4,06</b>	<b>0,00</b>
Слуховая опосредованная память	<b>6,09</b>	<b>5,30</b>	<b>2,89</b>	<b>0,02</b>
Слуховая кратковременная память	<b>9,79</b>	<b>9,33</b>	<b>3,35</b>	<b>0,001</b>
Слуховая долговременная память	<b>7,59</b>	<b>5,78</b>	<b>5,84</b>	<b>0,00</b>
Переключение внимания	<b>7,21</b>	<b>6,44</b>	<b>2,35</b>	<b>0,05</b>
Устойчивость внимания	<b>2,59</b>	<b>1,94</b>	<b>2,19</b>	<b>0,05</b>
Избирательность внимания	3,77	3,24	1,65	0,10
Распределение внимания	8,63	8,41	1,09	0,27
Объем внимания	9,85	9,73	1,09	0,27

Исходя из полученных результатов, следует отметить, что у шестиклассников, обучающихся в условиях цифровой образовательной среды, прослеживается более выраженная динамика роста продуктивности всех рассматриваемых показателей объема памяти.

По всей видимости учащиеся, находящиеся в условиях информационного обучения, обладают лучшей способностью сознательно и осмысленно перемещать фокус собственного внимания с одного предмета или действия на другие, а также поддерживать концентрацию внимания в течение длительного промежутка времени и противостоять отвлекающим факторам выше, в отличие от обучающихся традиционной школы.

Наши данные сопоставимы с результатами исследования С. Шнайдер и коллег, доказавших, что социальные процессы влияют на индивидуальное обучение с использованием цифровых материалов. По их мнению, социальные



сигналы в цифровых материалах активизируют социальные схемы учащихся, что приводит к усилению (пара)социальных, мотивационных, эмоциональных и метакогнитивных процессов. Авторы убедительно доказывают, что с увеличением количества социальных подсказок в цифровых материалах влияние социальных процессов возрастает [203].

Анализируя результаты проведенного исследования, стоит отметить, что у младших подростков на данном этапе развития в достаточной степени натренирована кратковременная память. В целом уровень развития по результатам диагностики зрительной и слуховой памяти тоже достаточно высок. Но также следует подчеркнуть, что не все учащиеся восприимчивы припомнить в равной степени объем информации. У каждого ребенка память развита неодинаково, ведь процесс восприятия и кодировки получаемой информации происходит у каждого по мере его возможностей.

Для выявления факторов, влияющих на успеваемость учащегося, применялся множественный регрессионный анализ, метод пошагового включения. При построении прогнозных моделей мы исходили из следующих соображений. При одновременном использовании в модели составляющих когнитивного домена и интегрального показателя, представляющего собой взвешенную сумму данной группы показателей, возникает явление мультиколлинеарности, приводящее к неадекватности построенной модели. Поэтому было принято решение построить несколько моделей. Для прогноза общей успеваемости в качестве фактора использовали интегральный показатель когнитивного домена. Для прогноза успешности в гуманитарной и естественно-научной сфере мы использовали составляющие когнитивного домена.

### **Модель прогноза общей успеваемости**

В качестве факторов, предположительно влияющих на общую успеваемость, были отобраны когнитивный домен, психофизиологические показатели, пол обучающегося, класс, школа.

В качестве результативного признака  $Y$  рассматривалась общая успеваемость. Пол, класс и школа были введены в исследование как фиктивные переменные, кодировки которых представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Кодировки фиктивных переменных

Показатель	Значение «0»	Значение «1»
Пол	Девочки	Мальчики
Класс	5	6
Школа	92	36

Основные результаты регрессионного анализа представлены в таблице 23. На основании данных регрессионного анализа в качестве наиболее значимых факторов были выделены когнитивный домен, школа, класс и пол обучающегося. Полученные данные позволяют утверждать, что чем выше уровень когнитивного домена, тем выше общая успеваемость.

Таблица 23 – Основные результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на общую успеваемость обучающихся

Показатель	БЕТА	Ст.ош. БЕТА	В	Ст.ош. В	t (214)	p
Св. член			<b>26,88</b>	<b>1,84</b>	<b>14,62</b>	<b>0,0000001</b>
Когнитивный домен (X1)	<b>0,54</b>	<b>0,05</b>	<b>17,89</b>	<b>1,6</b>	<b>11,18</b>	<b>0,0000001</b>
Школа (X2)	<b>0,42</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,0056</b>	<b>8,918</b>	<b>0,0000001</b>
Класс (X3)	<b>-0,38</b>	<b>0,05</b>	<b>-2,44</b>	<b>0,31</b>	<b>-8,01</b>	<b>0,0000001</b>
Пол (X4)	<b>-0,24</b>	<b>0,05</b>	<b>-1,51</b>	<b>0,3</b>	<b>-5,04</b>	<b>0,0000001</b>

Прим.: Итоги регрессии для зависимой переменной:  $R = 0,73$ ;  $R^2 = 0,54$ ; скоррект.  $R^2 = 0,53$ ;  $F(4,214) = 62,639$ ;  $p < 0,00001$ ; стандартная ошибка оценки: 2,22.

Успеваемость выше у учащихся 36 школы, девочек, в 5-м классе, при равных условиях. Модель является адекватной по Фишеру ( $p < 0,00001$ ). Коэффициент множественной корреляции равен 0,73, что характеризует высокий прогностический уровень данной модели. Скорректированный коэффициент детерминации равен 0,53, то есть изменение результативного признака на 53 % можно объяснить отобранной группой факторов.

На основании результатов регрессионного анализа может быть построена модель для прогноза общей успеваемости:

$$Y=26,88+17,89*X1+0,05*X2-2,44*X3-1,51*X4$$

### **Модель прогноза успеваемости по естественно-научным предметам**

Далее в качестве результативного признака  $Y$  рассматривалась успеваемость по естественно-научным предметам. Пол, класс и школа были введены в исследование как фиктивные переменные, кодировки которых представлены в таблице 22. Основные результаты регрессионного анализа представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Основные результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на успеваемость обучающихся по естественно-научным предметам

Показатель	БЕТА	Ст.ош. БЕТА	B	Ст.ош. B	t (269)	p
Св. член			<b>17,57297</b>	<b>0,892701</b>	<b>19,6852</b>	<b>0,000000</b>
Класс (X1)	<b>-0,499017</b>	<b>0,041915</b>	<b>-1,74648</b>	<b>0,146697</b>	<b>-11,9053</b>	<b>0,000000</b>
Мышление (X2)	<b>0,433004</b>	<b>0,045579</b>	<b>5,87656</b>	<b>0,618581</b>	<b>9,5001</b>	<b>0,000000</b>
Школа (X3)	<b>0,355559</b>	<b>0,042040</b>	<b>0,02221</b>	<b>0,002626</b>	<b>8,4576</b>	<b>0,000000</b>
Пол (X4)	<b>-0,252408</b>	<b>0,041125</b>	<b>-0,88133</b>	<b>0,143595</b>	<b>-6,1376</b>	<b>0,000000</b>
Память (X5)	<b>0,164395</b>	<b>0,045807</b>	<b>2,00323</b>	<b>0,558177</b>	<b>3,5889</b>	<b>0,000395</b>

Прим.: Итоги регрессии  $R = 0,742$ ;  $R^2 = 0,55$ ; скоррект.  $R^2 = 0,542$ ;  $F(5,269) = 65,97$ ;  $p < 0,00001$ ; стандартная ошибка оценки: 1,18.

На основании данных регрессионного анализа в качестве наиболее значимых факторов были выделены класс, компонент «мышление», школа, пол и компонент «память». Полученные данные позволяют утверждать, что чем выше уровень компонента «мышление» и компонента «память», тем выше успеваемость по естественно-научным предметам.

Успеваемость по дисциплинам естественно-научного блока выше у учащихся 3б школы, девочек, в 5-м классе, при равных условиях. Возможно, это связано с тем, что дисциплины естественно-научного блока в 5-м классе носят пропедевтический характер и успешность их освоения связана

с выраженным мотивирующим воздействием фактора отметок на развитие познавательного интереса именно в этой области.

Модель является адекватной по Фишеру ( $p < 0,00001$ ). Коэффициент множественной корреляции равен 0,74, что характеризует высокий прогностический уровень данной модели. Скорректированный коэффициент детерминации равен 0,54, то есть изменение результативного признака на 54 % можно объяснить отобранной группой факторов.

На основании результатов регрессионного анализа может быть построена модель для прогноза успеваемости по дисциплинам естественно-научного блока:

$$Y=17,57-1,74*X1+5,87*X2+0,02*X3-0,88*X4+2,00*X5$$

### **Модель прогноза успеваемости по гуманитарным предметам**

Далее в качестве результативного признака  $Y$  рассматривалась успеваемость по гуманитарным предметам. Пол, класс и школа были введены в исследование как фиктивные переменные, кодировки которых представлены в таблице 22. Основные результаты регрессионного анализа представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Основные результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на успеваемость обучающихся по гуманитарным предметам

Показатель	БЕТА	Ст.ош. БЕТА	В	Ст.ош. В	t (269)	p
Св. член			<b>11,70104</b>	<b>0,893744</b>	<b>13,09216</b>	<b>0,000000</b>
Мышление (X1)	<b>0,553700</b>	<b>0,046687</b>	<b>7,34481</b>	<b>0,619303</b>	<b>11,85979</b>	<b>0,000000</b>
Школа (X2)	<b>0,419041</b>	<b>0,043062</b>	<b>0,02558</b>	<b>0,002629</b>	<b>9,73104</b>	<b>0,000000</b>
Пол (X3)	<b>-0,281258</b>	<b>0,042125</b>	<b>-0,95987</b>	<b>0,143763</b>	<b>-6,67679</b>	<b>0,000000</b>
Класс (X4)	<b>-0,207278</b>	<b>0,042935</b>	<b>-0,70905</b>	<b>0,146868</b>	<b>-4,82776</b>	<b>0,000002</b>
Память (X5)	<b>0,094265</b>	<b>0,046921</b>	<b>1,12270</b>	<b>0,558829</b>	<b>2,00902</b>	<b>0,045534</b>

Прим.: Итоги регрессии  $R = 0,73$ ;  $R^2 = 0,529$ ; скоррект.  $R^2 = 0,52$ ;  $F(5,269) = 60,356$ ;  $p < 0,00001$ ; стандартная ошибка оценки: 1,18.

На основании данных регрессионного анализа в качестве наиболее значимых факторов были выделены компонент «мышление», школа, пол, класс и компонент «память». Полученные данные позволяют утверждать, что чем выше уровень компонента «мышление» и компонента «память», тем выше успеваемость по гуманитарным предметам.

Успеваемость по дисциплинам гуманитарного блока выше у учащихся 36 школы, девочек, в 5-м классе, при равных условиях. Возможно, это связано с тем, что дисциплины гуманитарного блока в 6-м классе предполагают наличие умений не только запоминать информацию, но и систематизировать ее, выбирая главное и отбрасывая второстепенные факты. Успешность освоения гуманитарных дисциплин зависит от развития мыслительных операций, однако ее низкая результативность может определяться появлением феномена мотивационной дисфункции, проявляющегося в рассогласовании иерархии мотивов личности обучающегося. О.А. Воскресенко указывает на наличие возрастных изменений, формирование психических новообразований, характерных для подросткового возраста, распад старых и построение новых связей и отношений [40, с. 80].

Модель является адекватной по Фишеру ( $p < 0,00001$ ). Коэффициент множественной корреляции равен 0,72, что характеризует высокий прогностический уровень данной модели. Скорректированный коэффициент детерминации равен 0,51, то есть изменение результативного признака на 51 % можно объяснить отобранной группой факторов.

На основании результатов регрессионного анализа может быть построена модель для прогноза успеваемости по дисциплинам гуманитарного блока:

$$Y=11,70+7,34*X1+0,02*X2-0,95*X3-0,70*X4+1,12*X5$$

Построение прогнозных моделей позволяет осуществить прогноз явлений социальной жизни, в том числе прогноз успешности обучения младших подростков, чьи проблемы в школе описаны во многих исследованиях. Предлагаемая прогнозная модель представляет собой

совокупность измеряемых данных, достаточно полно отображающих структуру и характер предмета исследования. Прогноз в этом случае выступает как преобразование индикаторов конкретных значений исходных показателей в измененные по определенным законам и правилам индикаторы поисковой и нормативной моделей. Прогнозная модель поддается количественным оценкам аналитического, диагностического и прогностического характера.

Использование в качестве факторов комплексных оценок и интегрального показателя позволяет существенно снизить признаковое пространство с минимальной потерей информации, что повышает мощность модели.

## Выводы по третьей главе

Когнитивные процессы имеют психофизиологическую, возрастную и половую специфику.

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов и психофизиологическими характеристиками младших подростков показал наличие статистически достоверных отрицательных связей между показателями памяти и психофизиологическими параметрами, определяющими скорость протекания нервных процессов, уравновешенность нервных процессов, доминирование полушарий головного мозга. Выраженное доминирование процессов возбуждения оказывает неблагоприятное воздействие на процессы обработки и воспроизведения поступающей звуковой информации в течение практически неограниченного срока.

Определены значимые взаимосвязи показателей устойчивости внимания с психофизиологическими параметрами, определяющими скорость протекания нервных процессов, уравновешенность нервных процессов. Чем выше скорость реагирования, тем выше скорость нервных процессов, следовательно быстрее и эффективнее происходит процесс поддержания концентрации в течение длительного времени.

Определены значимые взаимосвязи показателей мыслительных операций с психофизиологическими параметрами, определяющими скорость протекания нервных процессов, уравновешенность нервных процессов, доминирование полушарий головного мозга. Чем выше скорость нервных процессов, тем эффективнее процесс нахождения логических закономерностей построения математической информации.

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми компонентами когнитивных процессов и психофизиологическими

параметрами младших подростков на основе нечеткого подхода показал наличие статистически достоверных связей между характеристиками.

Описаны значимые взаимосвязи компонентов когнитивного домена с психофизиологическими параметрами, определяющими скорость протекания нервных процессов, доминирование процессов возбуждения, доминирование полушарий головного мозга.

Согласно полученным данным, чем выше скорость простой зрительно-моторной реакции, тем выше продуктивность компонента внимания, компонента мышления и интегрального показателя когнитивного домена.

В подростковом возрасте возрастает скорость выполнения различных заданий, наблюдаются качественные изменения способности решать интеллектуальные задачи за счет позитивных трансформаций структур когнитивных процессов. Возрастают такие показатели, как продуктивность памяти, объем запоминаемого материала, скорость воспроизведения и запоминания, наблюдается расширение вариативности приемов запоминания. Младшие подростки активно используют слово для обеспечения функционирования опосредованного запоминания. Наблюдается увеличение объема запоминаемого абстрактного материала по сравнению с конкретным. Внимание младших подростков характеризуется нарастанием произвольности. Его свойства взаимосвязаны с мыслительными операциями. Отдельные свойства внимания переживают определенный регресс, другие – могут оказать компенсирующий эффект. Наблюдается внутренняя противоречивость развития свойств.

Статистически достоверные отличия на общей выборке младших подростков с различным уровнем вербального интеллекта по результатам исследования когнитивных процессов получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «устойчивость внимания», «распределение внимания», «объем внимания». Выраженные характеристики вербальных способностей выступают в качестве детерминант



протекания процессов запоминания и сохранения информации, а также как упорядочивающая универсальная система, обеспечивающая совокупность воспринимаемых символов и их дальнейшее структурирование.

Младшие подростки с высоким уровнем невербального интеллекта демонстрируют более выраженные показатели объемов зрительной опосредованной, кратковременной и долговременной памяти, слуховой опосредованной памяти, а также переключения и распределения внимания.

Выявлены возрастно-психологические особенности когнитивных процессов, проявляющиеся в наличии перехода к мышлению в понятиях и произвольности. В процессе учебной деятельности шестиклассники демонстрируют более выраженную продуктивность процессов зрительного запоминания и узнавания, чем пятиклассники. Шестиклассники проявляют более высокий уровень устойчивости внимания, демонстрируя способность быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время. Более высокий уровень избирательности внимания свидетельствует о способности отбирать значимые стимулы и игнорировать второстепенные.

Чем выше у мальчиков уровень развития зрительной опосредованной памяти, тем лучше они осуществляют простые указания, решают арифметические задачи, владеют умением оперировать грамматическими структурами, мыслят по аналогии, ориентируются в определении сходства и различия понятий, а также в нахождении последовательности числовых рядов.

Девочки демонстрируют более высокий уровень продуктивности процессов зрительного запоминания и узнавания, чем мальчики. У девочек значимо выше уровень устойчивости внимания, что свидетельствует о выраженной способности быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время.

Взаимосвязи между компонентами когнитивного домена и психофизиологическими характеристиками с учетом половой

принадлежности имеют следующие особенности. На выборке мальчиков продуктивность мышления отрицательно взаимосвязана с высоким уровнем процессов торможения. На выборке девочек эта взаимосвязь носит положительный характер. На выборке мальчиков получены данные о положительных взаимосвязях обоих полушарий с продуктивностью мышления. Доминирование правого полушария на выборке девочек положительно коррелирует с интегральными показателями внимания и мышления.

Определено наличие более выраженных показателей зрительной и слуховой памяти, а также «распределение внимания», «объем внимания» у мальчиков с высоким уровнем развития вербального интеллекта. У девочек с высоким уровнем развития вербального интеллекта более высок уровень показателей «объем зрительной опосредованной памяти», «объем слуховой опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «устойчивость внимания», «избирательность внимания», «объем внимания».

Получены статистически достоверные различия по результатам исследования особенностей когнитивных процессов младших подростков с различным уровнем развития невербального интеллекта с учетом половой принадлежности респондентов. Мальчики с высоким уровнем интеллекта в младшем подростковом возрасте характеризуются более выраженными показателями объема зрительной опосредованной, кратковременной и долговременной памяти, слуховой опосредованной памяти, а также переключения, распределения и объема внимания. Девочки с высоким уровнем интеллекта в младшем подростковом возрасте характеризуются более выраженными показателями объема слуховой опосредованной, кратковременной и долговременной памяти, а также устойчивости, распределения и объема внимания.

Определены особенности системной организации когнитивных процессов младших подростков.

Младшие подростки, обучающиеся в условиях цифровой образовательной среды, демонстрируют более выраженную динамику увеличения продуктивности опосредованного зрительного и слухового долговременного запоминания и узнавания. Внешние стимулы оказывают позитивное воздействие не только на процесс запоминания, но в большей степени на сохранение и отсроченное воспроизведение фактологического материала как визуально, так и на слух.

Обучающиеся в цифровой среде лучше справляются с пониманием простых указаний и их осуществлением, решением арифметических задач. Они обладают более развитыми языковыми навыками, способны к осуществлению анализа и сравнения понятий на основе выделения существенных признаков. Они готовы мыслить по аналогии и находить логические закономерности построения математической информации. У них наблюдается ярко выраженная продуктивность процессов зрительного и слухового запоминания, более развита устойчивость внимания, а значит, они более усидчивы и способны доводить начатое дело до конца.

Предлагаемая прогнозная модель представляет собой совокупность измеряемых данных, достаточно полно отображающих структуру и характер успешности обучения младших подростков. Прогноз в этом случае выступает как преобразование индикаторов конкретных значений исходных показателей в измененные по определенным законам и правилам индикаторы поисковой и нормативной моделей.

## Заключение

Обосновывая первое положение, выносимое на защиту, мы можем заключить, что когнитивные процессы представляют собой совокупность процессов, с помощью которых человек познает мир, самого себя и взаимодействует с окружающей действительностью. Многообразие существующих подходов к исследованию когнитивных процессов дает нам возможность выделять различные предикторы и детерминанты изучаемого феномена. Сопоставление подходов позволило выделить конструкт «когнитивный домен» как один из наиболее перспективных в современных исследованиях языка, когнитивных процессов и образовательных практик.

Каждый когнитивный процесс характеризуется определенными параметрами, имеет вариативную организацию и обеспечивает собственный вклад в формирование системной, динамичной и целостной картины мира. Системная организация когнитивных процессов представляет собой совокупность компонентов, объединяющих содержательные характеристики процессов познания, высшей ступенью развития которой является предельно широкое видение действительности, которое предполагает оперирование всей совокупностью систем, учет многообразных взаимодействий, разнотипности связей и разноплановости отношений.

Эксплицитные характеристики когнитивных процессов осознаваемы, обладание ими может быть подвергнуто анализу, рефлексии и относится к сознательному опыту. Имплицитные характеристики обнаруживаются при выполнении заданий без осознания факта его использования, проявляются без участия внимания и определяются по косвенным признакам.

Взаимосвязи параметров когнитивных процессов позволяет выявить когнитивное моделирование, направленное на создание непротиворечивой целостной модели, способствующей объяснению того, как усваивается,

хранится, воспроизводится и перерабатывается информация о мире на разных этапах онтогенеза.

Когнитивное моделирование заключается в генерации и проверке гипотез о функциональной структуре наблюдаемой ситуации до получения функциональной структуры, способной объяснить поведение наблюдаемой ситуации. Модель когнитивных процессов представляет собой метафору, основанную на наблюдениях и выводах, сделанных из этих наблюдений, и описывающую, как обнаруживается, хранится и используется информация.

Когнитивный домен представляет собой когерентную картину системной организации когнитивных процессов, структура которой имеет вариативный характер у младших подростков.

Подход к оценке значений компонент иерархической модели с помощью группы нечетких чисел, являющихся функциями принадлежности различных термов, позволяет снизить степень субъективности и исследовательской неопределенности. В результате применения такого подхода появляется возможность получения не только значений одного интегрального показателя, но и комплексной оценки составляющих нижестоящих уровней иерархии.

Наш подход к моделированию может быть расширен, что дает возможность включать другие когнитивные процессы. Эта расширяемость является одной из сильных сторон когнитивных архитектур и особенно актуальна для принятия естественных решений, когда в конечном итоге необходимо учитывать множество дополнительных процессов.

Второе положение, выносимое на защиту, посвящено анализу психофизиологической, половой и возрастной специфики когнитивных процессов, учет которой позволяет моделировать системную организацию данного феномена у младших подростков.

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов и психофизиологическими параметрами младших подростков показал наличие статистически достоверных отрицательных связей между показателями памяти и психофизиологическими параметрами,

определяющими скорость протекания нервных процессов, уравновешенность нервных процессов, доминирование полушарий головного мозга. Выраженное доминирование процессов возбуждения оказывает неблагоприятное воздействие на процесс обработки и воспроизведения поступающей звуковой информации в течение практически неограниченного срока.

В диссертационном исследовании определены значимые взаимосвязи показателей внимания и мыслительных операций с психофизиологическими параметрами. Чем выше скорость реагирования, тем выше скорость нервных процессов, эффективнее происходит процесс поддержания концентрации в течение длительного времени и эффективнее находятся логические закономерности построения математической информации.

Корреляционный анализ взаимосвязей между изучаемыми компонентами когнитивных процессов и психофизиологическими параметрами младших подростков на основе нечеткого подхода показал наличие статистически достоверных связей между характеристиками.

Описаны значимые взаимосвязи компонентов когнитивного домена с психофизиологическими параметрами, определяющими скорость протекания нервных процессов, доминирование процессов возбуждения, доминирование полушарий головного мозга.

Согласно полученным данным, чем выше скорость простой зрительно-моторной реакции, тем выше продуктивность компонента внимания, компонента мышления и интегрального показателя когнитивного домена.

В подростковом возрасте возрастает скорость выполнения различных заданий, наблюдаются качественные изменения способности решать интеллектуальные задачи за счет позитивных трансформаций структур когнитивных процессов. Возрастает такие показатели, как продуктивность памяти, объем запоминаемого материала, скорость воспроизведения и запоминания, наблюдается расширение вариативности приемов запоминания. Младшие подростки активно используют слово для обеспечения функционирования опосредованного запоминания. Наблюдается увеличение

объема запоминаемого абстрактного материала по сравнению с конкретным. Внимание младших подростков характеризуется нарастанием произвольности. Его свойства взаимосвязаны с мыслительными операциями. Отдельные свойства внимания переживают определенный регресс, другие – могут оказать компенсирующий эффект. Наблюдается внутренняя противоречивость развития свойств.

Статистически достоверные отличия на общей выборке младших подростков с различным уровнем вербального интеллекта по результатам исследования когнитивных процессов получены по показателям «объем зрительной опосредованной памяти», «объем слуховой кратковременной памяти», «объем слуховой долговременной памяти», а также «устойчивость внимания», «распределение внимания», «объем внимания». Выраженные характеристики вербальных способностей выступают в качестве детерминант протекания процессов запоминания и сохранения информации, а также как упорядочивающая универсальная система, обеспечивающая совокупность воспринимаемых символов и их дальнейшее структурирование. Младшие подростки с высоким уровнем невербального интеллекта демонстрируют более выраженные показатели объемов зрительной опосредованной, кратковременной и долговременной памяти, слуховой опосредованной памяти, а также переключения и распределения внимания.

Выявлены возрастно-психологические особенности когнитивных процессов, проявляющиеся в наличии перехода к мышлению в понятиях и произвольности. В процессе учебной деятельности шестиклассники демонстрируют более выраженную продуктивность процессов зрительного запоминания и узнавания, чем пятиклассники. Шестиклассники проявляют более высокий уровень устойчивости внимания, демонстрируя способность быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время. Более высокий уровень избирательности внимания свидетельствует о способности отбирать значимые стимулы и игнорировать второстепенные.

Чем выше у мальчиков уровень развития зрительной опосредованной памяти, тем лучше они осуществляют простые указания, решают арифметические задачи, владеют умением оперировать грамматическими структурами, мыслят по аналогии, ориентируются в определении сходства и различия понятий, а также в нахождении последовательности числовых рядов.

Девочки демонстрируют более высокий уровень продуктивности процессов зрительного запоминания и узнавания, чем мальчики. У девочек значимо выше уровень устойчивости внимания, что свидетельствует о выраженной способности быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время.

Взаимосвязи между компонентами когнитивного домена и психофизиологическими характеристиками с учетом половой принадлежности имеют следующие особенности. На выборке мальчиков продуктивность мышления отрицательно взаимосвязана с высоким уровнем процессов торможения. На выборке девочек эта взаимосвязь носит положительный характер. На выборке мальчиков получены данные о положительных взаимосвязях обоих полушарий с продуктивностью мышления. Доминирование правого полушария на выборке девочек положительно коррелирует с интегральными показателями внимания и мышления. Девочки демонстрируют более высокий уровень продуктивности процессов зрительного запоминания и узнавания, чем мальчики. У девочек значимо выше уровень устойчивости внимания, что свидетельствует о выраженной способности быть сосредоточенными и концентрироваться на объекте достаточно продолжительное время.

Получены статистически достоверные различия по результатам исследования особенностей когнитивных процессов младших подростков с различным уровнем развития вербального и невербального интеллекта с учетом половой принадлежности респондентов. У мальчиков с высоким уровнем развития вербального интеллекта выражены показатели зрительной



и слуховой памяти, а также распределения внимания, объема внимания. У девочек с высоким уровнем развития вербального интеллекта также высоки показатели зрительной и слуховой памяти, а также устойчивости внимания, «избирательности внимания, объема внимания.

Мальчики с высоким уровнем невербального интеллекта в младшем подростковом возрасте характеризуются более выраженными показателями объема зрительной опосредованной, кратковременной и долговременной памяти, слуховой опосредованной памяти, а также переключения, распределения и объема внимания. Девочки с высоким уровнем невербального интеллекта в младшем подростковом возрасте характеризуются более выраженными показателями объема слуховой опосредованной, кратковременной и долговременной памяти, а также устойчивости, распределения и объема внимания.

Третье положение, выносимое на защиту, позволяет охарактеризовать специфику когнитивных процессов младших подростков, обучающихся в условиях цифровой образовательной среды. В этом случае младшие подростки демонстрируют выраженную динамику увеличения продуктивности опосредованного зрительного и слухового долговременного запоминания и узнавания. Внешние стимулы оказывают позитивное воздействие не только на процесс запоминания, но и на сохранение и отсроченное воспроизведение фактологического материала как визуально, так и на слух.

Обучающиеся в цифровой среде лучше справляются с пониманием простых указаний и их осуществлением, решением арифметических задач. Они обладают более развитыми языковыми навыками, способны к осуществлению анализа и сравнения понятий на основе выделения существенных признаков. Они готовы мыслить по аналогии и находить логические закономерности построения математической информации. У них наблюдается ярко выраженная продуктивность процессов зрительного и слухового запоминания, более развита устойчивость внимания, а значит, они

более усидчивы и способны доводить начатое дело до конца. Построение моделей когнитивного домена, содержательная вариативность которых определяется половыми и возрастными особенностями, позволяет прогнозировать потенциал успешности младших подростков в различных образовательных средах.

Предлагаемая прогнозная модель представляет собой совокупность измеряемых данных, достаточно полно отображающих структуру и характер успешности обучения младших подростков. Прогноз в этом случае выступает как преобразование индикаторов конкретных значений исходных показателей в измененные по определенным законам и правилам индикаторы поисковой и нормативной моделей.

Сформулируем основные выводы по итогам диссертационного исследования:

1. Когнитивный домен младших подростков образован когнитивными процессами, отвечающими за усвоение, сохранение, воспроизведение, контроль познания и принятие решений.

2. Методы нечетких множеств позволяют моделировать когнитивный домен как когерентную картину системной организации когнитивных процессов.

3. Своеобразие когнитивного домена в младшем подростковом возрасте определяется психофизиологическими, возрастными и половыми особенностями подростков.

4. Компоненты когнитивного домена связаны с психофизиологическими параметрами, определяющими скорость протекания нервных процессов, доминирование процессов возбуждения, доминирование полушарий головного мозга.

5. Статистически достоверные различия особенностей когнитивных процессов наблюдаются у мальчиков и девочек с различным уровнем развития невербального интеллекта, что обуславливает индивидуальные различия и вариативность структуры когнитивного домена.

6. Когнитивные процессы младших подростков в условиях цифровой образовательной среды имеют выраженную специфику, связанную с более высокой продуктивностью зрительного и слухового запоминания, пониманием простых указаний и их осуществлением, решением арифметических задач, развитостью устойчивости внимания.

7. Специфика вариативных компонентов когнитивного домена в условиях цифровой образовательной среды позволяет прогнозировать академическую успешность младших подростков.

## Список литературы

1. Абкович, А.Я. Некоторые подходы к психологическому изучению внимания в России и за рубежом / А.Я. Абкович // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2015. – № 1. – С. 99–104.
2. Акимова, М.К. Диагностика умственного развития детей / М.К. Акимова, В.Т. Козлова. – СПб.: Питер, 2006. – 240 с.
3. Александров, С.Г. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга / С.Г. Александров. – Иркутск: ИГМУ, 2014. – 62 с.
4. Александров, Ю.И. Психофизиологические закономерности научения и методы обучения / Ю.И. Александров // Психологический журнал. – 2012. – Т. 33, № 6. – С. 5–19.
5. Аллахвердов, В.М. Психика и сознание в логике познания (доклад) / В.М. Аллахвердов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика. – 2016. – № 1. – С. 35–46.
6. Аллахвердов, В.М. Сознание. Поиск путей решения вечных проблем / В.М. Аллахвердов // Вестник Белорусского государственного педагогического университета. Серия 1. Педагогика. Психология. Филология. – 2019. – № 3 (101). – С. 66–71.
7. Андерсон, Дж.Р. Когнитивная психология / Дж.Р. Андерсон. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2002. – 492 с.
8. Аникина, Т. А. Изменение показателей гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости в течение учебного года / Т.А. Аникина, А.В. Крылова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-1. – С. 76–80.
9. Анохин, П.К. Философские аспекты теории функциональной системы: Избранные труды / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1978. – 399 с.

10. Асмолов, А.Г. Психология личности / А.Г. Асмолов. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 367 с.
11. Баксанский, О.Е. Познание познания: когнитивные науки / О.Е. Баксанский, Е.Н. Кучер // Эпистемология и философия науки. – 2006. – Т. 7, № 1. – С. 148–169.
12. Бандура, А. Теория социального научения / А. Бандура. – СПб.: Евразия, 2000. – 320 с.
13. Барабанщиков, В.А. Принцип системности в современной психологии / В.А. Барабанщиков // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2004. – Т. 1, № 3. – С. 3–17.
14. Барабанщиков, В.А. Системный подход в психологии (К 80-летию со дня рождения Б.Ф. Ломова) / В.А. Барабанщиков // Вопросы психологии. – 2007. – № 2. – С. 145–151.
15. Бергсон, А. Творческая эволюция. Материя и память / А. Бергсон. – Мн.: Харвест, 1999. – 1408 с.
16. Беспанская-Павленко, Е.Д. Системный подход в изучении психического развития / Е.Д. Беспанская-Павленко // Веснік БДУ. Серыя 3, Гісторыя. Філасофія. Псіхалогія. Паліталогія. Сацыялогія. Эканоміка. Права. – 2009. – № 2. – С. 46–49.
17. Блонский, П.П. Память и мышление / П.П. Блонский. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.
18. Бочарова, С.П. Память как базовая функциональная система в структуре деятельности человека-оператора / С.П. Бочарова // Психологический журнал. – 1981. – Т. 2, № 3. – С. 3–11.
19. Брушлинский, А.В. Мышление и общение / А.В. Брушлинский, В.А. Поликарпов. – Мн.: Изд-во Минского гос. ун-та, 1990. – 128 с.
20. Будилова, В.Ю. Межполушарная асимметрия: проблемы обучения в норме и патологии / В.Ю. Будилова, С.А. Никитина, Т.И. Меерзон // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № Т50. – С. 24–29.

21. Бура, Л.В. Теоретические основы применения методов и приемов мнемотехники в современном образовании / Л.В. Бура // Гуманитарные науки (г. Ялта). – 2018. – № 4 (44). – С. 106–113.

22. Бурмистров, С.Н. Влияние имплицитного знания структуры задач на эффективность эксплицитного решения / С.Н. Бурмистров, В.Ю. Карпинская // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, №1-4. – С. 876–881.

23. Варенов, А.В. Обобщения в практической деятельности: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Алексей Витальевич Варенов. – Ярославль, 1999. – 27 с.

24. Варич, Л.А. Особенности проявления когнитивных функций у иностранных студентов в зависимости от свойств нервной системы / Л.А. Варич, Е.С. Желонкина, Н.В. Немолочная // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 133–140. – DOI: 10.21603/2542-1840-2023-7-2-133-140.

25. Веккер, Л.М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / Л.М. Веккер. – М.: Смысл, 1998. – 679 с.

26. Величковский, Б.Б. Функциональная организация рабочей памяти: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01 / Борис Борисович Величковский. – М., 2017. – 43 с.

27. Величковский, Б.М. Когнитивная наука. Основы психологии познания: В 2 т. / Б.М. Величковский. – М.: Смысл; Академия, 2006. – Т. 1. – 445 с.

28. Величковский, Б.М. Когнитивная наука. Основы психологии познания: В 2 т. / Б. М. Величковский. – М.: Смысл; Академия, 2006. – Т. 2. – 448 с.

29. Величковский, Б.М. Когнитивная наука и искусственный интеллект: взаимопроникновение и относительная автономность этих междисциплинарных направлений в перечне ВАК / Б.М. Величковский,

Б.А. Кобринский, В.Д. Соловьев // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2021. – № 4. – С. 99–102.

30. Верхотурова, Н. Ю. Особенности произвольного внимания учащихся младшего школьного возраста с задержкой психического развития / Н.Ю. Верхотурова, А.Г. Литвинова, Г.К. Антошечкина // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2019. – Т. 8, № 5-1. – С. 203–213. – DOI: 10.34670/AR.2020.46.5.020.

31. Верхотурова, Н.Ю. Теоретические аспекты изучения проблемы внимания в психологии / Н.Ю. Верхотурова, А.Г. Литвинова // Наука и социум: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции. – Новосибирск: АНО ДПО СИПППИСР, 2021. – С. 41–47.

32. Взаимосвязь невербального интеллекта и успешности в математике в младшем школьном возрасте: лонгитюдное исследование / Т.Н. Тихомирова, Е.Б. Мисожникова, Ю.В. Кузьмина [и др.] // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2016. – Т. 9, № 4. – С. 6–22.

33. Влияние цифровых технологий на когнитивные способности человека (обзор) / Ю.П. Игнатова, И.И. Макарова., В.П. Степаненко [и др.] // Психология. Психофизиология. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 72–83. – DOI: 10.14529/jpps220407.

34. Волков, Б.С. Психология подростка / Б.С. Волков. – М.: Академический проект, 2017. – 240 с.

35. Волченко, Н.С. Особенности внимания и памяти в юношеском возрасте / Н.С. Волченко // Инновационные аспекты развития науки и техники: сборник статей V Международной научно-практической конференции. Саратов: Цифровая наука, 2021. – С. 366–371.

36. Волченков, Э.И. О взаимосвязи внимания, восприятия и памяти в структуре основных психических процессов / Э.И. Волченков // Сервис plus. – 2009. – №2. – С. 22–25.

37. Воронин, А.Н. Когнитивный ресурс: структура, динамика и развитие / А.Н. Воронин, Н.Б. Горюнова. – М.: Институт психологии РАН, 2016. – 275 с.

38. Воронин, А.Н. Экспертная оценка ситуационных факторов, повышающих нагрузку на когнитивный ресурс при решении познавательных задач / А.Н. Воронин, Н.Б. Горюнова // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2021. – Т. 10, № 3-1. – С. 5–17. – DOI: 10.34670/AR.2021.11.58.001.

39. Воронин, И.А. Взаимосвязь между характеристиками индивидуального распределения времени ответа, интеллектом и рабочей памятью у подростков / И.А. Воронин, И.М. Захаров, В.И. Исмагуллина // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2017. – Т. 10, № 4. – С. 57–69.

40. Воскресасенко, О.А. Адаптация пятиклассников: особенности, факторы, педагогическое обеспечение успешности / О.А. Воскресасенко // Общество: социология, психология, педагогика. – 2020. – № 10. – С. 80–83. – DOI: 10.24158/spp.2020.10.14.

41. Выготский, Л.С. История развития высших психических функций / Л.С. Выготский. – М.: Юрайт, 2023. – 336 с.

42. Вятлева, О.А. Нейробиологические особенности мальчиков и девочек (научный обзор) / О.А. Вятлева // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 2. – С. 12–17.

43. Гальперин, П.Я. Экспериментальное формирование внимания / П.Я. Гальперин, С.Л. Кабыльницкая. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974. – 102 с.

44. Грановская, Р.М. Восприятие и модели памяти / Р.М. Грановская. – Л.: Наука, 1974. – 362 с.

45. Давыдова, Е.Ю. Исследование показателей слухоречевой и зрительной памяти младших школьников с РАС / Е.Ю. Давыдова, Д.Д. Борисов // Поляковские чтения 2018 (к 90-летию Ю.Ф. Полякова):



сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. – М.: Сам Полиграфист, 2018. – С. 141–142.

46. Депутат, И.С. Невербальный интеллект детей младшего школьного возраста при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью / И.С. Депутат // Экология человека. – 2010. – № 11. – С. 47–51.

47. Додонова, Ю.А. Общий интеллект, социальный интеллект и креативность: структура и динамика в контексте образовательной среды / Ю.А. Додонова, Т.Н. Тихомирова // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2010. – Т. 3, № 2. – С. 5–15.

48. Долговременный уход за пожилым человеком: фокус на индивидуальную жизнеспособность / А.Н. Ильницкий, О.Н. Старцева, К.И. Прощаев [и др.] // Врач. – 2020. – Т. 31, № 6. – С. 5–9. – DOI: 10.29296/25877305-2020-06-01.

49. Дормашев, Ю.Б. Психология внимания / Ю.Б. Дормашев, В.Я. Романов. – М.: Тривола, 1995. – 347 с.

50. Дробышева, Т.В. Специфика естественного формирующего эксперимента в социально-психологическом исследовании / Т.В. Дробышева, А.Л. Журавлев // Вестник практической психологии образования. – 2008. – Т. 5, № 3. – С. 18–24.

51. Дружинин, В.Н. Психология / В.Н. Дружинин. – СПб.: Питер, 2005. – 656 с.

52. Дубровская, В.В. Домен количества в лексико-семантическом пространстве английского языка: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.04 / Вероника Владимировна Дубровская. – Нижний Новгород, 2015. – 32 с.

53. Ермоленко, Г.А. Когерентная концепция истины и метафоризация языка философии / Г.А. Ермоленко, С.Б. Кожевников // Проблемы современного образования. – 2018. – № 2. – С. 9–18.

54. Жигадлова, И.В. Организация игровой деятельности с дошкольниками в соответствии ФГОС / И.В. Жигадлова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № Т46. – С. 133–135.

55. Зеер, Э.Ф. Прикладные аспекты общепсихологической теории деятельности А.Н. Леонтьева (К 100-летию со дня рождения А.Н. Леонтьева) / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2003. – № 1 (19). – С. 92–104.
56. Зимин, О.А. К вопросу о развитии памяти / О.А. Зимин // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2015. – № 18. – С. 39–45.
57. Зинченко, В.П. Микроструктурный анализ когнитивных процессов / В.П. Зинченко // Зинченко, В.П. Образ и деятельность / В.П. Зинченко. – М.: Институт практической психологии; Воронеж:МОДЭК, 1997. – С. 436–447.
58. Знаков, В.В. Психология понимания: Проблемы и перспективы / В.В. Знаков. – М.: Институт психологии РАН, 2005. – 448 с.
59. Иванова, Т.А. История и современное состояние системного подхода в отечественной психологии: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Татьяна Александровна Иванова. – Пермь, 2005. – 223 с.
60. Искандеров, Н.Ф. Дидактические основы эксплицитной и имплицитной методики обучения / Н.Ф. Искандеров, Е.А. Пономарева // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2015. – Т. 7. – № 5-2. – С. 214–222. – DOI: 10.17748/2075-9908-2015-7-5/2-214-222.
61. Кабанова-Меллер, Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Просвещение, 1968. – 288 с.
62. Кабардов, М.К. Межполушарная асимметрия и вербальные и невербальные компоненты познавательных способностей / М.К. Кабардов, М.А. Матова // Вопросы психологии. – 1988. – № 6. – С. 106–115.
63. Калашникова, Л.В. Когнитивный базис процесса познания. Система представления знаний / Л.В. Калашникова // Образование, наука и производство. – 2013. – № 1 (2). – С. 38–41.
64. Канеман, Д. Внимание и усилие / Д. Канеман. – М.: Смысл, 2006. – 287 с.

65. Карпов, А.В. Общая психология субъективного выбора: структура, процесс, генезис / А.В. Карпов. – М.: Институт психологии РАН; ЯрГУ, 2000. – 328 с.

66. Карпов, А.В. Психология сознания: метасистемный подход / А.В. Карпов. – М.: Изд. Дом РАО, 2011. – 1080 с.

67. Карпов, А.В. Системные качества как метаоператоры сознания (статья первая) / А.В. Карпов // Ярославский психологический вестник. – 2020. – № 3 (48). – С. 48–65.

68. Карпов, А.В. Системогенез деятельности. Игра. Учение. Т. 3. Системогенез игровой деятельности: структурно-функциональная организация и генетическая динамика / А.В. Карпов, Е.В. Карпова. – М.: РАО; ЯрГУ им. П.Г. Демидова, 2017. – 686 с.

69. Карпов, А.В. Специфика взаимосвязи процессов метамышления и метапамяти / А.В. Карпов, А.А. Карпов, Ю.В. Филиппова // Экспериментальная психология. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 50–67. – DOI: 10.17759/exppsy.2022150403.

70. Катерина, А.А. Интеллектуализация памяти как один из механизмов развития самосознания детей в подростковый кризис / А.А. Катерина // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – № 9 (17). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualizatsiya-pamyati-kak-odin-iz-mehanizmov-razvitiya-samosoznaniya-detey-v-podrostkovyy-krizis/viewer> (дата обращения: 23.01.2023).

71. Когнитивные ресурсы успешности обучения русскому языку детей младшего школьного возраста с атипичным и типичным развитием / Т.Н. Тихомирова, А.С. Малых, Н.А. Квашенникова [и др.] // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2018. – Т. 11, № 3. – С. 63–79.

72. Когнитивные функции и личностные особенности школьников в разных образовательных средах / Ю.Н. Гут, М.К. Кабардов, Ю.П. Кошелева

[и др.] // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 5 (53). – С. 323–333. – DOI: 10.32744/pse.2021.5.22.

73. Комкова, Е.И. Современные исследования когнитивно-личностного развития на разных этапах онтогенеза / Е.И. Комкова // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2011. – Т. 8, № 3. – С. 139–146.

74. Копосова, Т.С. Развитие когнитивных функций семи-одиннадцатилетних школьников приполярного региона / Т.С. Копосова, Е.В. Казакова // Педагогический журнал Башкортостана. – 2015. – № 6 (61). – С. 42–48.

75. Крамаренко, А.С. Сущность понятия «внимание»: виды, критерии, свойства / А.С. Крамаренко, М.Е. Клименко, Д.А. Кураева // Вопросы науки и образования. – 2018. – № 29 (41). – С. 133–135.

76. Краснорядцева, О.М. Методологические основания исследования мышления в реальной (профессиональной) деятельности / О.М. Краснорядцева // Сибирский психологический журнал. – 1997. – № 5. – С. 33–38.

77. Крикало, И.Н. Функциональное развитие памяти и внимания школьников / И.Н. Крикало, Л.Н. Лаптиева, И.Э. Тропец // Вестник Мозырского государственного педагогического университета им. И.П. Шамякина. – 2021. – № 2 (58). – С. 51–58.

78. Куликов, Д.К. Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Э.В. Ильенков: определение деятельностной природы мышления / Д.К. Куликов // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2018. – № 3 (19). – С. 71–84. – DOI: 10.24151/2409-1073-2018-3-71-84.

79. Купцова, О.В. Внимание как особый психический процесс / О.В. Купцова // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 20 (102). – С. 83–85.

80. Куркина, Е.А. Проблема развития внимания старших дошкольников / Е.А. Куркина // Проблемы педагогики. – 2017. – № 9 (32). – С. 55–56.

81. Кухта, М.С. Модели восприятия информации в вербальных и визуальных текстах / М.С. Кухта // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2004. – № 3 (40). – С. 116–119.

82. Лактионова, Е.Б. Развитие личности в образовательной среде / Е.Б. Лактионова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 100. – С. 96–104.

83. Ламзина, Ю.А. Учет гендерных различий в процессе обучения в отечественной и зарубежной педагогике / Ю.А. Ламзина // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2012. – № 10 (74). – С. 84–87.

84. Леонтьев, А.Н. Лекции по общей психологии / А.Н. Леонтьев. – М.: Смысл; Академия, 2007. – 511 с.

85. Леонтьев, А.Н. Развитие памяти: Экспериментальное исследование высших психологических функций / А.Н. Леонтьев. – М.-Л.: Учпедгиз, 1931. – 278 с.

86. Логинова, Е.С. Особенности интеллектуального развития мальчиков и девочек 6–10 лет / Е.С. Логинова // Новые исследования. – 2013. – № 4 (37). – С. 52–66.

87. Ломов, Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Б.Ф. Ломов. – М.: Наука, 1984. – 448 с.

88. Луговая, В.Ф. Анализ характеристик памяти как элемента когнитивной сферы старшеклассников в контексте их субъективной зависимости от цифровых технологий / В.Ф. Луговая, Е.В. Пискунова, Ю.Л. Проект // Письма в Эмиссия. Оффлайн. – 2020. – № 10. – С. 2876.

89. Лурия, А.Р. Лекции по общей психологии / А.Р. Лурия. – СПб.: Питер, 2006. – 320 с.

90. Максимов, Л.В. Редукция сознания к познанию как методологический принцип когнитивной науки и гуманитарных дисциплин / Л.В. Максимов // NB: Философская мысль. – 2014. – № 11. – С. 32–71.

91. Механизмы памяти / И.П. Ашмарин, Ю.С. Бородкин, П.В. Бундзен [и др.]. – Л.: Наука, 1973. – 432 с.

92. Микляева, А.В. Эффективные стратегии онлайн-поиска информации школьниками: от теоретической модели к технологиям формирования / А.В. Микляева, С.А. Безгодова, Е.А. Юмкина // Университетский педагогический журнал. – 2023. – № 1. – С. 36–46.

93. Михно, О.С. Взаимосвязь гендерных особенностей автобиографической памяти и формирования копинг-стратегий у подростков / О.С. Михно // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – 2016. – № 62. – С. 87–94.

94. Морошкина, Н.В. Актуальные тенденции в исследовании имплицитного научения / Н.В. Морошкина, В.А. Гершкович // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика. – 2014. – № 4. – С. 14–24.

95. Морошкина, Н.В. Сознательный контроль в мнемических задачах и задачах научения / Н.В. Морошкина, В.А. Гершкович // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12. Психология. Социология. Педагогика. – 2008. – № 2. – С. 91–100.

96. Москвин, В.А. Индивидуальные профили латеральности и некоторые особенности психических процессов (в норме и патологии): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 19.00.04 / Виктор Анатольевич Москвин. – М., 1990. – 22 с.

97. Мужиченко, М.В. Исследование состояния высшей нервной деятельности школьников в пубертатный период / М.В. Мужиченко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 7: Философия. Социология и социальные технологии. – 2008. – № 2 (8). – С. 157–162.

98. Найссер, У.Г. Познание и реальность. Смысл и принципы когнитивной психологии / У.Г. Найссер. – М.: Прогресс, 1981. – 232 с.

99. Немировская, Н.Г. Подход В.Н. Дружинина к проблеме интеллекта: концепция «Когнитивного ресурса» и модель «Интеллектуального

диапазона» / Н.Г. Немировская // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 3. – С. 206–211.

100. Немов, Р.С. Психология. Кн. 1: Общие основы психологии / Р.С. Немов. – 4-е изд. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 688 с.

101. Николаева, Е.И. Сравнительный анализ процессов возбуждения и торможения у людей с разной выраженностью латеральных признаков / Е.И. Николаева, К.Н. Яворович // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-1. – С. 109–112.

102. Носс, И.Н. Моделирование в психологическом исследовании / И.Н. Носс, М.Е. Ковалева // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2019. – Т. 12, № 2. – С. 63–70.

103. Носуленко, В.Н. Передача знаний: обзор основных моделей и технологий / В.Н. Носуленко, В.А. Терехин // Экспериментальная психология. – 2017. – Т. 10, № 4. – С. 96–115. – DOI: 10.17759/exppsy.2017100407.

104. Нурова, М.А. Классификация видов памяти, их характеристика / М.А. Нурова, Л.В. Мамедова // Вестник науки и образования. – 2020. – № 21-1 (99). – С. 55–58.

105. Огородникова, Л.А. Подходы к исследованию памяти и мнемических способностей в отечественной и зарубежной психологии / Л.А. Огородникова // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – Т. 2, № 2. – С. 308–312.

106. Оконешникова, А.В. Особенности внимания младших школьников и пути развития их произвольного внимания / А.В. Оконешникова, Л.С. Чапогир // European Research. – 2016. – № 1 (12). – С. 108–111.

107. Орехов, А.Н. Моделирование психических и социально-психологических процессов: номотетический подход: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01 / Александр Николаевич Орехов. – М., 2006. – 424 с.

108. Павленко, Э.К. Память, логика, внимание / Э.К. Павленко. – М.: Мир книги, 2011. – 64 с.

109. Павлов, И.П. Полное собрание сочинений: В 6-ти т. / И.П. Павлов. – 2-е изд., доп. – М.-Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1951. – Т. 3. – Кн. 2. – 439 с.

110. Павловская, Н.Г. Особенности логического мышления современных подростков / Н.Г. Павловская, Д.В. Байкадамов // Педагогическая перспектива. – 2021. – № 2. – С. 30–35. – DOI: 10.55523/27822559\_2021\_2\_30.

111. Панферов, В.Н. Интегративный подход в познании психологии человека / В.Н. Панферов, С.А. Безгодова, А.В. Микляева // Научные подходы в современной отечественной психологии / отв. ред. А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко, Г.А. Виленская. – М.: Институт психологии РАН, 2023. – С. 619–634.

112. Петров, В.В. Язык и искусственный интеллект: рубежи 90-х годов / В.В. Петров // Язык и интеллект / под общ. ред. В.И. Герасимова, В.П. Нерознака. – М.: Прогресс, 1995. – С. 5–13.

113. Поваренков, Ю.П. Системогенетический подход к анализу психологической структуры учебной деятельности / Ю.П. Поваренков, Ю.Н. Слепко // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 6. – С. 201–206.

114. Пономарева, Е.А. Изучение педагогических понятий, связанных с терминами «эксплицитный» и «имплицитный» / Е.А. Пономарева // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – № 2 (51). – С. 133–138.

115. Попова, Е.В. Особенности развития структуры интеллекта школьников 11–18 лет / Е.В. Попова, Т.В. Волокитина // Arctic Environmental Research. – 2012. – № 1. – С. 77–86.

116. Природа индивидуальных различий пространственной рабочей памяти у детей школьного возраста / В.И. Исмагуллина, А.П. Белова, И.А. Воронин [и др.] // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2015. – Т. 8, № 4. – С. 49–57.



117. Профиль межполушарной асимметрии и когнитивные функции у подростков со средним и высоким уровнем интеллекта / И.А. Черевикова, Ж.В. Прохорова, В.М. Поляков [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. – 2022. – Т. 7, № 6. – С. 212–220. – DOI: 10.29413/ABS.2022-7.6.21.

118. Прохоров, А.О. Концептуальная модель ментальных механизмов саморегуляции психических состояний / А.О. Прохоров // Психология саморегуляции в контексте актуальных задач образования (к 90-летию со дня рождения О.А. Конопкина): материалы научной конференции. – М.: Психологический институт РАО, 2021. – № 1. – С. 37–42.

119. Психология внимания: хрестоматия / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Астрель, 2008. – 700 с.

120. Психология памяти: хрестоматия по психологии / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романов. – М.: ЧеРо, 1998 – 816 с.

121. Разумникова, О.М. Возрастные и половые различия в формировании тормозного контроля в процессе обучения запоминанию / О.М. Разумникова, Е.И. Николаева // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2020. – № 195. – С. 89–95. – DOI: 10.33910/1992-6464-2020-195-89-95.

122. Распределение когнитивных ресурсов в рабочей памяти при вербальной и зрительно-пространственной когнитивной нагрузке / А.В. Бармин, А.И. Измалкова, Б.Б. Величковский [и др.] // Вопросы психологии. – 2022. – Т. 68, № 3. – С. 148–156.

123. Ратанова, Т.А. Время реакции в системе изучения природы интеллекта и специальных способностей / Т.А. Ратанова // Экспериментальная психология. – 2011. – Т. 4, № 3. – С. 86–96.

124. Рибо, Т.А. Психология внимания / Т.А. Рибо. – Изд. стереотип. – М.: URSS, 2022. – 96 с.

125. Романов, К.М. Познавательные процессы в структуре общения / К.М. Романов // Гуманитарий: актуальные проблемы гуманитарной науки и образования. – 2010. – № 1 (9). – С. 78–86.

126. Романова, М.А. Традиционные подходы к когнитивному развитию / М.А. Романова // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 4. – С. 306–311.
127. Романова, Н.И. К вопросу о развитии познавательной активности подростков в современной школе / Н.И. Романова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2007. – № 7 (70). – С. 113–115.
128. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер ком., 2002. – 720 с.
129. Рыбалко, Е.Ф. Возрастная и дифференциальная психология / Е.Ф. Рыбалко. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. – 256 с.
130. Савельев, А.Е. Концепции памяти: история развития и современные исследования / А.Е. Савельев // Вестник Красноярского университета МВД России. – 2012. – № 2 (16). – С. 88–92.
131. Савкина, Н.Г. Специфика подбора методов обучения с учетом мозговой организации познавательных процессов учащихся / Н.Г. Савкина, Н.П. Шевелева // Общество: социология, психология, педагогика. – 2016. – № 12. – С. 136–138.
132. Самойленко, Е.С. Процесс сравнения в системах познания, общения и личности: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01 / Елена Станиславовна Самойленко. – М., 2012. – 521 с.
133. Селиванов, В.В. Метакогнитивные процессы во взаимодействии личности и виртуальной реальности / В.В. Селиванов // Личность, интеллект, метакогниции: исследовательские подходы и образовательные практики: материалы III-й Международной научно-практической конференции. – Смоленск: ИП Якунин А.В., 2018. – С. 169–177.
134. Семенов, И.Н. Тенденции психологии развития мышления, рефлексии и познавательной активности / И.Н. Семенов. – М.-Воронеж: МПСИ; МОДЭК, 2000. – 64 с.

135. Серкин, В.П. Проблемы моделирования сознания методами психосемантики и психологии субъективной семантики / В.П. Серкин // Психология субъективной семантики: Истоки и развитие / под общ. ред. И.Б. Ханиной, Д.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2011. – С. 8–22.
136. Силина, Е.А. Межполушарная асимметрия и индивидуальные различия / Е.А. Силина, Т.В. Евтух. – Пермь: Перм. гос. пед. ун-т, 2005. – 136 с.
137. Сметанова, Ю.В. Теоретический анализ современных подходов к изучению когнитивной сферы личности / Ю.В. Сметанова, М.А. Подойнищина // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 398. – С. 219–223. – DOI: 10.17223/15617793/398/35.
138. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 7-е изд. – М.: Юрайт, 2019. – 343 с.
139. Современная экспериментальная психология: В 2-х т. / под ред. В.А. Барабанщикова. – М.: Институт психологии РАН, 2011. – Т. 1. – 555 с.
140. Созинов, А.А. Стабильность и динамика памяти / А.А. Созинов, Ю.И. Александров. – М.: Институт психологии РАН, 2022. – 274 с.
141. Солдатова, Е.Л. Системогенетический подход к исследованию развития и функционирования взрослой личности / Е.Л. Солдатова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. – 2010. – № 27 (203). – С. 63–65.
142. Солсо, Р. Когнитивная психология / Р. Солсо. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 589 с.
143. Сорокоумова, Е.А. Развитие когнитивной сферы современных младших школьников в учебной деятельности / Е.А. Сорокоумова, В.К. Попова // Коллекция гуманитарных исследований. – 2019. – № 2 (17). – С. 6–10.
144. Сотников, А.Д. Модели когнитивных взаимодействий в сервис-ориентированных системах / А.Д. Сотников, Г.Р. Катасонова, Е.В. Стригина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – Режим доступа:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=20726> (дата обращения: 21.06.2023).

145. Сотников, А.Д. Структурно-функциональная организация услуг телемедицины в прикладных инфокоммуникационных системах: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.13 / Александр Дмитриевич Сотников. – СПб., 2007. – 32 с.

146. Спасенников, В.В. Педагогический дизайн в эргономических исследованиях и электронном обучении: формирование и развитие / В.В. Спасенников, К.А. Гришин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № V7. – С. 37–48.

147. Степанов, С.Ю. Влияние цифровой среды и дополнительного образования на интеллектуальные и креативные способности школьников / С.Ю. Степанов, И.В. Рябова, Е.В. Гаврилова // Вопросы психологии. – 2021. – № 1. – С. 61–70.

148. Структура взаимосвязи кратковременной зрительной памяти и интеллекта у подростков / И.М. Захаров, В.И. Исмагуллина, И.А. Воронин [и др.] // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2015. – Т. 8, № 4. – С. 58–67.

149. Структура и частота выявления когнитивных нарушений у пациентов после прямой реваскуляризации миокарда / О.А. Трубникова, И.В. Тарасова, О.Л. Барбараш [и др.] // Креативная кардиология. – 2015. – № 4. – С. 5–12. – DOI: 10.15275/kreatkard.2015.04.01.

150. Суворова, Г.А. О системогенетическом подходе в психологии / Г.А. Суворова // Преподаватель XXI век. – 2010. – № 2. – С. 112–128.

151. Теплов, Б.М. Труды по психофизиологии индивидуальных различий / Б.М. Теплов. – М: Наука. 2004. – 444 с.

152. Тихомиров, О.К. Психология мышления / О.К. Тихомиров. – М.: Академия, 2005. – 288 с.

153. Токарева, Г.В. ИмPLICITные процессы и их исследование в западной психологии / Г.В. Токарева, Л.Я. Дорфман // Вестник Южно-

Уральского государственного университета. Серия: Психология. – 2014. – Т. 7, № 1. – С. 17–27.

154. Трофимова, Н.Н. Развитие мыслительных операций анализа и синтеза у студентов посредством системы проблемно-эвристических задач: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Наталья Николаевна Трофимова. – Самара, 2000. – 19 с.

155. Узнадзе, Д.Н. Общая психология / Д.Н. Узнадзе. – М.: Смысл; СПб.: Питер, 2004. – 413 с.

156. Уточкин, И.С. Зрительная рабочая память: методы, исследования, теории / И.С. Уточкин, М.А. Юревич, М.Е. Булатова // Российский журнал когнитивной науки. – 2016. – Т. 3, № 3. – С. 58–76.

157. Ушакова, В.В. Феномен смысла как фактор развития абстрактного мышления у студентов: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Вера Васильевна Ушакова. – М., 2006. – 34 с.

158. Фаликман, М.В. Когнитивная наука: основоположения и перспективы / М.В. Фаликман // Логос. – 2014. – № 1 (97). – С. 1–18.

159. Фаликман, М.В. Общая психология. Т. 4. Внимание / М.В. Фаликман. – М.: Академия, 2006. – 480 с.

160. Фаликман, М.В. Сознание и внимание в современной когнитивной науке: от «зрительных ансамблей» до перцептивных единиц / М.В. Фаликман, И.С. Уточкин // Петербургский психологический журнал. – 2016. – № 17. – С. 104–124.

161. Фаликман, М.В. Что такое когнитивная наука / М.В. Фаликман // Материалы первой Российской Интернет-конференции по когнитивной науке / под ред. А.Н. Гусева, В.Д. Соловьева. – М.: УМК «Психология», 2004. – С. 5–8.

162. Фундаментальная наука и практика: от мультидисциплинарного анализа научения, памяти и моральных решений к практикоориентированным разработкам методов обучения и воспитания / Ю.И. Александров,

А.А. Созинов, О.Е. Сварник [и др.] // Психологический журнал. – 2022. – Т. 43, № 2. – С. 5–19. – DOI: 10.31857/S020595920019402-8.

163. Функциональная асимметрия мозга и индивидуальные психофизиологические особенности человека / Л.К. Антропова, О.О. Андронникова, В.Ю. Куликов [и др.] // Медицина и образование в Сибири. – 2011. – № 3. – С. 4.

164. Харькова, Д.Ю. Основы теории когнитивного развития Пиаже / Д.Ю. Харькова, Э.И. Сафаргалина // Colloquium-journal. – 2019. – № 26-2 (50). – С. 49–52. – DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10938.

165. Холодная, М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования / М.А. Холодная. – М.: Барс, 1997. – 391 с.

166. Хомская, Е.Д. Нейропсихология / Е.Д. Хомская. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 496 с.

167. Хохлов, Н.А. Половые различия в состоянии высших психических функций у детей и подростков 4–17 лет / Н.А. Хохлов, П.И. Яремченко // Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири. – 2021. – № 1. – С. 73–93. – DOI: 10.24412/2303-9744-2021-1-73-93.

168. Худайгулова, Г.Р. Наблюдение как метод исследования концентрации внимания детей старшего дошкольного возраста / Г.Р. Худайгулова // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 266–273. – DOI: 10.26170/ro16-07-37.

169. Цифровое образование: проблемы совершенствования дидактической коммуникации / М.Р. Арпентьева, Г.Ф. Голубева, П.В. Меньшиков [и др.]. – Торонто: Альгасфера, 2019. – 138 с.

170. Цихончик, Е.А. Особенности и назначение когнитивной сферы личности подростка / Е.А. Цихончик // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т. 9, № 5-2. – С. 124–126.

171. Чуприкова, Н.И. Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучение и интеллект / Н.И. Чуприкова // Вопросы психологии. – 1990. – № 5. – С. 31–39.
172. Шадриков, В.Д. Психология деятельности и способности человека / В.Д. Шадриков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 1996. – 318 с.
173. Шамиярова, О.А. Исследование различных видов памяти у школьников / О.А. Шамиярова, А.Р. Хасанова // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10. – Режим доступа: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32935> (дата обращения: 21.06.2023).
174. Шерешевский, Г. Сравнительный анализ концепций развития в работах Выготского и Пиаже: нейропсихологический подход к транскультуральным исследованиям / Г. Шерешевский // Сибирский психологический журнал. – 2006. – № 24. – С. 77–86.
175. Шилов, Ю.Е. Когнитивные аспекты изучения бессознательного в современной психологии / Ю.Е. Шилов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 1-4. – С. 907–912.
176. Экспериментальная психология познания: когнитивная логика сознательного и бессознательного / В.М. Аллахвердов, А.Ю. Агафонов, Е.А. Вишнякова [и др.]. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2006. – 352 с.
177. Эльконин, Д.Б. Избранные психологические труды / Д.Б. Эльконин. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
178. Anderson, L.W. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl. – New York: Longman, 2001. – 352 p.
179. Antonovsky, A. Health, stress and coping / A. Antonovsky. – San Francisco: Jossey-Bass Inc., 1979. – 255 p.
180. Baddeley, A.D. Working memory / A.D. Baddeley, G. Hitch // Psychology of Learning and Motivation. – 1974. – Vol. 8. – P. 47–89. DOI: 10.1016/S0079-7421(08)60452-1.

181. Barsade, S.G. Implicit affect in organizations / S.G. Barsade, L. Ramarajan, D. Westen // *Research in Organizational Behavior*. – 2009. – Vol. 29. – P. 135–162. – DOI: 10.1016/j.riob.2009.06.008.
182. Date, C.J. Date on database: Writings 2000–2006 / C.J. Date. – New York: Apress, 2006. – 525 p.
183. Dörner, D. Self-reflection and problem-solving / D. Dörner // *Human and artificial intelligence* / ed. F. Klix. – Berlin, 1979. – P. 101–107.
184. Ferrari, M. Mind, brain and education: The birth of a new science / M. Ferrari, H. McBride // *Learning landscapes*. – 2011. – Vol. 5, № 1. – P. 85–100. – DOI:10.36510/LEARNLAND.V5I1.533.
185. Friedman, N.P. The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis / N.P. Friedman, A. Miyake // *Journal of Experimental Psychology: General*. – 2004. – Vol. 133, № 1. – P. 101–135. – DOI: 10.1037/0096-3445.133.1.101.
186. Jansen, B.J. Using the taxonomy of cognitive learning to model on line searching / B.J. Jansen, D. Booth, B. Smith // *Information Processing & Management*. – 2009. – Vol. 45, № 6. – P. 643–663. – DOI:10.1016/j.ipm.2009.05.004.
187. Joshi, S.C. Information technology, Internet use, and adolescent cognitive development / S.C. Joshi, G. Rose // *3rd International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)*. – Bengaluru, India, 2018. – P. 26–32. DOI: 10.1109/CSITSS.2018.8768780.
188. Kihlstrom, J.F. Conscious and unconscious cognition / J.F. Kihlstrom // *The concept of cognition* / ed. R.J. Sternberg. – Cambridge, MA: The MIT Press, 1999. – P. 173–203.
189. Krathwohl, D.R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview / D.R. Krathwohl // *Theory into Practice*. – 2002. – Vol. 41, № 4. – P. 212–218. – DOI: 10.1207/s15430421tip4104\_2.



190. Langacker, R. Cognitive grammar. A basic introduction / R. Langacker. – Oxford: Oxford University Press, 2008. – 562 p.
191. Maccoby, E.E. The psychology of sex differences / E.E. Maccoby, C.N. Jacklin. – California, 2004. – 376 p.
192. Magis-Weinberg, L. Context, development and digital media: implications for very young adolescents in LMICs / L. Magis-Weinberg, A.B. Suleiman, R. Dahl // *Frontiers in Psychology*. – 2021. – Vol. 12. – DOI: 10.3389/fpsyg.2021.632713.
193. Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture / eds. L.A. Hirschfeld, S.A. Gelman. – Cambridge: Cambridge University Press, 1994. – 531 p. DOI: 10.1017/CBO9780511752902.
194. Metacognition: Core readings / ed. T.O. Nelson. – Boston: Allen and Bacon, 1992. – 225 p.
195. Metcalfe, J. Metamemory / J. Metcalfe, J. Dunlosky // *Learning and memory: A comprehensive reference* / ed. J.H. Byrne. – New York: Elsevier Ltd., 2008. – P. 349–362. – DOI:10.1016/B978-012370509-9.00159-5.
196. Miller, G.A. Plans and the structure of behavior / G.A. Miller, E. Galanter, K.H. Pribram. – New York: Henry Holt, 1960. – 226 p. – DOI: 10.1002/cne.901150208.
197. Norman, D.A. Attention to action: Willed and automatic control of behavior / D.A. Norman, T. Shallice // *Consciousness and Self-Regulation* / eds. R.J. Davidson., G.E. Schwartz, D.E. Shapiro. – New York: Plenum Press, 1986. – P. 1–18.
198. Sax, A. Adolescent development: Taking a closer look at the brain and virtual learning experiences / A. Sax // *Handbook of research on K-12 blended and virtual learning through the i<sup>2</sup>Flex classroom model* / eds. M.D. Avgerinou, P. Pelonis. – IGI Global, 2021. – P. 130–141. DOI: 10.4018/978-1-7998-7760-8.ch007.

199. Schacter, D.L. Understanding implicit memory: A cognitive neuroscience approach / D.L. Schacter // *The American Psychologist*. – 1992. – Vol. 47, № 4. – P. 559–569. – DOI: 10.1037//0003-066x.47.4.559.

200. Sex differences in working memory / A. Harness, L. Jacot, S. Scherf [et al.] // *Psychological Reports*. – 2008. – Vol. 103, № 1. – P. 214–218. – DOI: 10.2466/pr0.103.1.214-218.

201. Singh, M. Role of digital environment in cognitive development: A psycho-social approach / M. Singh, P. Singh // *Learning How to Learn Using Multimedia* / eds. D. Mishra, Y. Chuang. – Springer Singapore, 2021. – P. 183–195. – DOI: 10.1007/978-981-16-1784-3\_14.

202. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain / B.S. Bloom, M.D. Engelhart, E.J. Furst [et al.]. New York: David McKay Company, 1956. – 207 p.

203. The Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in digital Environments (CASTLE) / S. Schneider, M. Beege, S. Nebel [et al.] // *Educational Psychology Review*. – 2022. – Vol. 34, № 1. – P. 1–38. – DOI: 10.1007/s10648-021-09626-5.

204. Vedeckina, M. A review of evidence on the role of digital technology in shaping attention and cognitive control in children / M. Vedeckina, F. Borgonovi // *Frontiers in Psychology*. – 2021. – Vol. 12. – P. 1–22. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.611155.

## Указатель таблиц и иллюстраций

№	Название	Стр.
Таблица 1	Компоненты иерархической модели с их весовыми коэффициентами	69
Таблица 2	Компоненты иерархической модели для комплексной оценки когнитивного домена с их весовыми коэффициентами	70
Таблица 3	Описательные статистики комплексных оценок когнитивного домена	71
Таблица 4	Методики исследования когнитивных процессов	74
Таблица 5	Средние значения компонентов когнитивного домена младших подростков с различными латеральными признаками	98
Таблица 6	Средние значения компонентов когнитивного домена младших подростков с различиями выраженности процессов возбуждения и торможения	99
Таблица 7	Средние значения компонентов когнитивного домена девочек с различиями выраженности процессов возбуждения и торможения	100
Таблица 8	Средние значения компонентов когнитивного домена младших подростков с различиями выраженности скорости простой зрительно-моторной реакции	100
Таблица 9	Средние значения показателей эксплицитных характеристик когнитивных процессов младших подростков с высоким и низким уровнем развития вербального интеллекта	112
Таблица 10	Средние значения показателей когнитивных процессов младших подростков с высоким и низким уровнем развития невербального интеллекта	114
Таблица 11	Средние значения показателей параметров когнитивных функций младших подростков	115
Таблица 12	Средние значения показателей параметров когнитивных функций мальчиков и девочек	132
Таблица 13	Средние значения показателей эксплицитных характеристик когнитивных процессов мальчиков с высоким и низким уровнем развития вербального интеллекта	134
Таблица 14	Средние значения показателей эксплицитных характеристик когнитивных процессов девочек с высоким и низким уровнем развития вербального интеллекта	135
Таблица 15	Средние значения показателей когнитивных процессов мальчиков с высоким и низким уровнем развития невербального интеллекта	136
Таблица 16	Средние значения показателей когнитивных процессов девочек с высоким и низким уровнем развития невербального интеллекта	137
Таблица 17	Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у пятиклассников, обучающихся в различных условиях образовательной среды	143
Таблица 18	Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся 5-х классов в традиционной и цифровой моделях обучения	148

Таблица 19	Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся в традиционной модели обучения	149
Таблица 20	Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у обучающихся в цифровой образовательной среде	150
Таблица 21	Средние значения показателей параметров когнитивных процессов у шестиклассников, обучающихся в различных условиях образовательной среды	152
Таблица 22	Кодировки фиктивных переменных	154
Таблица 23	Основные результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на общую успеваемость обучающихся	154
Таблица 24	Основные результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на успеваемость обучающихся по естественно-научным предметам	155
Таблица 25	Основные результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на успеваемость обучающихся по гуманитарным предметам	156
Таблица П.1	Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов на общей выборке	198
Таблица П.2	Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков	199
Таблица П.3	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков	200
Таблица П.4	Взаимосвязи показателей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов пятиклассников школы № 92	201
Таблица П.5	Взаимосвязи показателей между изучаемыми параметрами когнитивных процессов шестиклассников школы № 92	202
Таблица П.6	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 5-х классах	203
Таблица П.7	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 6-х классах	204
Таблица П.8	Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке мальчиков	205
Таблица П.9	Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке девочек	206
Таблица П.10	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков	207
Таблица П.11	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек	208
Таблица П.12	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях цифрового обучения	209
Таблица П.13	Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях традиционного обучения	210
Рисунок 1	Модель системной организации когнитивных процессов	66
Рисунок 2	Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку внимания	72

Рисунок 3	Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку мышления	72
Рисунок 4	Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку памяти	72
Рисунок 5	Гистограмма показателя, характеризующего комплексную оценку когнитивного домена	72
Рисунок 6	Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов на общей выборке младших подростков	83
Рисунок 7	Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков	89
Рисунок 8	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков	95
Рисунок 9	Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков	97
Рисунок 10	Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов пятиклассников	103
Рисунок 11	Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов шестиклассников	105
Рисунок 12	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 5-х классах	107
Рисунок 13	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 6-х классах	108
Рисунок 14	Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 6-х классах	110
Рисунок 15	Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке мальчиков	119
Рисунок 16	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков	123
Рисунок 17	Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков	125
Рисунок 18	Корреляционная матрица параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке девочек	126
Рисунок 19	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек	128
Рисунок 20	Корреляционная матрица когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек	131
Рисунок 21	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях цифрового обучения	145
Рисунок 22	Корреляционная матрица компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях традиционного обучения	146

## Приложение

### Результаты исследования

Таблица П.1 – Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов  
на общей выборке

Показатель	ЗОП	ЗКП	ЗДП	СОП	СКП	СДП	ГИТ 1	ГИТ 2	ГИТ 3	ГИТ 4	ГИТ 5	ГИТ 6	ГИТ 7	ПВ	УВ	ИВ	РВ	ОВ
ЗОП	1,00	<b>0,27</b>	<b>0,24</b>	<b>0,35</b>	<b>0,30</b>	<b>0,49</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>0,24</b>	<b>0,29</b>	<b>0,37</b>	<b>0,29</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	0,02
ЗКП	<b>0,27</b>	1,00	<b>0,86</b>	<b>0,47</b>	<b>0,15</b>	<b>0,21</b>	<b>0,16</b>	<b>0,22</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,23</b>	<b>0,14</b>	<b>0,18</b>	0,01	<b>0,15</b>	0,10	0,00	0,08
ЗДП	<b>0,24</b>	<b>0,86</b>	1,00	<b>0,51</b>	0,11	<b>0,21</b>	<b>0,16</b>	<b>0,23</b>	<b>0,17</b>	<b>0,22</b>	<b>0,27</b>	<b>0,16</b>	<b>0,24</b>	0,04	0,10	0,12	0,02	<b>0,13</b>
СОП	<b>0,35</b>	<b>0,47</b>	<b>0,51</b>	1,00	<b>0,13</b>	<b>0,23</b>	<b>0,16</b>	<b>0,26</b>	<b>0,17</b>	<b>0,19</b>	<b>0,25</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	0,06	0,08	<b>0,14</b>	0,02	0,10
СКП	<b>0,30</b>	<b>0,15</b>	0,11	<b>0,13</b>	1,00	<b>0,39</b>	<b>0,18</b>	<b>0,20</b>	<b>0,21</b>	0,02	<b>0,16</b>	<b>0,32</b>	<b>0,13</b>	-0,02	0,09	0,10	<b>0,20</b>	0,08
СДП	<b>0,49</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	<b>0,39</b>	1,00	<b>0,21</b>	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	0,06	<b>0,18</b>	<b>0,25</b>	<b>0,26</b>	<b>0,15</b>	0,05	<b>0,13</b>	<b>0,22</b>	0,10
ГИТ 1	<b>0,25</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>0,18</b>	<b>0,21</b>	1,00	<b>0,38</b>	<b>0,51</b>	<b>0,47</b>	<b>0,41</b>	<b>0,55</b>	<b>0,24</b>	-0,04	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,21</b>	-0,03
ГИТ 2	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,26</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,38</b>	1,00	<b>0,38</b>	<b>0,32</b>	<b>0,63</b>	<b>0,37</b>	<b>0,30</b>	0,07	<b>0,21</b>	<b>0,15</b>	0,11	<b>0,20</b>
ГИТ 3	<b>0,30</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>	<b>0,51</b>	<b>0,38</b>	1,00	<b>0,39</b>	<b>0,34</b>	<b>0,40</b>	<b>0,23</b>	0,07	<b>0,21</b>	<b>0,32</b>	<b>0,26</b>	-0,06
ГИТ 4	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	<b>0,22</b>	<b>0,19</b>	0,02	0,06	<b>0,47</b>	<b>0,32</b>	<b>0,39</b>	1,00	<b>0,35</b>	<b>0,43</b>	<b>0,22</b>	0,09	<b>0,23</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>	-0,03
ГИТ 5	<b>0,29</b>	<b>0,23</b>	<b>0,27</b>	<b>0,25</b>	<b>0,16</b>	<b>0,18</b>	<b>0,41</b>	<b>0,63</b>	<b>0,34</b>	<b>0,35</b>	1,00	<b>0,43</b>	<b>0,35</b>	0,07	<b>0,30</b>	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	<b>0,19</b>
ГИТ 6	<b>0,37</b>	<b>0,14</b>	<b>0,16</b>	<b>0,19</b>	<b>0,32</b>	<b>0,25</b>	<b>0,55</b>	<b>0,37</b>	<b>0,40</b>	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>	1,00	<b>0,24</b>	0,11	<b>0,23</b>	<b>0,32</b>	<b>0,30</b>	0,02
ГИТ 7	<b>0,29</b>	<b>0,18</b>	<b>0,24</b>	<b>0,19</b>	<b>0,13</b>	<b>0,26</b>	<b>0,24</b>	<b>0,30</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,35</b>	<b>0,24</b>	1,00	<b>0,19</b>	0,10	<b>0,16</b>	0,12	<b>0,16</b>
ПВ	<b>0,17</b>	0,01	0,04	0,06	-0,02	<b>0,15</b>	-0,04	0,07	0,07	0,09	0,07	0,11	<b>0,19</b>	1,00	0,08	-0,03	0,09	-0,04
УВ	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	0,10	0,08	0,09	0,05	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	<b>0,30</b>	<b>0,23</b>	0,10	0,08	1,00	0,09	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>
ИВ	<b>0,21</b>	0,10	0,12	<b>0,14</b>	0,10	<b>0,13</b>	<b>0,34</b>	<b>0,15</b>	<b>0,32</b>	<b>0,17</b>	<b>0,22</b>	<b>0,32</b>	<b>0,16</b>	-0,03	0,09	1,00	<b>0,17</b>	0,01
РВ	<b>0,23</b>	0,00	0,02	0,02	<b>0,20</b>	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	0,11	<b>0,26</b>	<b>0,15</b>	<b>0,21</b>	<b>0,30</b>	0,12	0,09	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	1,00	0,02
ОВ	0,02	0,08	<b>0,13</b>	0,10	0,08	0,10	-0,03	<b>0,20</b>	-0,06	-0,03	<b>0,19</b>	0,02	<b>0,16</b>	-0,04	<b>0,17</b>	0,01	0,02	1,00

Таблица П.2 – Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков

Показатель	Левое полушарие	Амбидекстрия	Количество опережений	Количество запаздываний	Среднее отклонение	Среднее опережение	Среднее запаздывание	Среднее время реакции
ЗОП	0,01	0,10	-0,03	0,05	-0,11	-0,08	-0,04	-0,05
ЗКП	0,11	0,07	-0,03	0,04	<b>-0,14</b>	<b>-0,21</b>	0,01	-0,09
ЗДП	<b>0,15</b>	0,09	-0,06	0,06	<b>-0,17</b>	<b>-0,21</b>	-0,06	-0,11
СОП	0,11	0,06	0,03	-0,00	<b>-0,15</b>	<b>-0,15</b>	-0,10	-0,06
СКП	-0,09	0,04	<b>-0,22</b>	0,10	<b>-0,25</b>	<b>-0,17</b>	-0,00	-0,00
СДП	-0,00	0,12	<b>-0,17</b>	0,10	<b>-0,20</b>	<b>-0,14</b>	-0,03	0,08
ГИТ 1	0,00	<b>0,16</b>	0,03	-0,02	0,02	-0,01	-0,03	-0,05
ГИТ 2	0,13	<b>0,17</b>	-0,11	0,03	<b>-0,22</b>	<b>-0,18</b>	-0,12	-0,08
ГИТ 3	0,00	-0,00	<b>-0,20</b>	0,09	<b>-0,17</b>	<b>-0,14</b>	0,02	-0,03
ГИТ 4	0,11	<b>0,19</b>	-0,05	0,09	-0,06	-0,06	-0,08	-0,13
ГИТ 5	<b>0,20</b>	<b>0,22</b>	0,00	-0,04	-0,09	-0,07	-0,09	<b>-0,19</b>
ГИТ 6	-0,03	0,07	-0,11	0,08	-0,05	-0,03	0,05	<b>-0,15</b>
ГИТ 7	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	0,02	0,00	<b>-0,15</b>	<b>-0,17</b>	<b>-0,14</b>	<b>-0,17</b>
ПВ	-0,10	0,02	-0,00	-0,02	0,02	0,07	-0,05	-0,03
УВ	-0,01	0,12	-0,12	0,03	<b>-0,13</b>	-0,09	0,02	<b>-0,16</b>
ИВ	0,00	0,03	-0,00	0,06	-0,05	-0,05	-0,01	-0,08
РВ	0,00	-0,02	-0,04	0,04	-0,03	-0,06	-0,00	-0,09
ОВ	0,05	0,10	0,04	-0,07	-0,02	-0,02	-0,03	-0,00

Таблица П.3 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на общей выборке младших подростков

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережения	<b>-0,14</b>	<b>-0,14</b>	<b>-0,26</b>	<b>-0,23</b>
Время запаздывания	0,05	0,00	0,03	0,03
Количество ошибок	-0,05	-0,04	-0,03	-0,05
Левое полушарие	-0,02	0,12	0,10	0,09
Правое полушарие	0,09	<b>0,22</b>	0,13	<b>0,20</b>
Коэффициент асимметрии	<b>-0,16</b>	-0,13	-0,03	<b>-0,13</b>
Среднее время реакции отклонения	-0,10	-0,13	<b>-0,25</b>	<b>-0,21</b>
Среднее время реакции опережения	-0,09	-0,12	<b>-0,26</b>	<b>-0,21</b>
Среднее запаздывание	-0,00	-0,08	-0,04	-0,06
Простая зрительно-моторная реакция	<b>-0,17</b>	<b>-0,18</b>	-0,04	<b>-0,17</b>



Таблица П.4 – Взаимосвязи показателей между изучаемыми параметрами  
когнитивных процессов пятиклассников школы № 92

Показатель	ЗОП	ЗКП	ЗДП.	СОП	СКП	СДП	ГИТ 1	ГИТ 2	ГИТ 3	ГИТ 4	ГИТ 5	ГИТ 6	ГИТ 7	ПВ	УВ	ИВ	РВ	ОВ
ЗОП	1,00	0,10	0,11	<b>0,35</b>	<b>0,36</b>	<b>0,37</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	0,20	<b>0,26</b>	0,20	<b>0,31</b>	0,03	<b>0,37</b>	<b>0,35</b>	0,18	0,04
ЗКП	0,10	1,00	<b>0,81</b>	<b>0,37</b>	-0,05	0,10	0,10	0,20	0,13	0,19	0,09	0,01	0,11	0,11	0,03	0,07	-0,11	<b>0,25</b>
ЗДП	0,11	<b>0,81</b>	1,00	<b>0,44</b>	-0,05	0,10	0,12	<b>0,24</b>	0,19	0,23	<b>0,24</b>	0,14	<b>0,24</b>	0,15	0,03	0,22	-0,02	0,20
СОП	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>	<b>0,44</b>	1,00	0,04	<b>0,25</b>	0,07	0,23	0,17	0,21	0,10	0,12	<b>0,27</b>	0,14	0,20	<b>0,30</b>	-0,04	0,03
СКП	<b>0,36</b>	-0,05	-0,05	0,04	1,00	<b>0,44</b>	0,16	0,23	<b>0,24</b>	-0,11	-0,04	<b>0,29</b>	-0,12	-0,11	0,17	0,04	0,22	0,07
СДП	<b>0,37</b>	0,10	0,10	<b>0,25</b>	<b>0,44</b>	1,00	<b>0,23</b>	0,21	<b>0,29</b>	0,17	0,04	0,14	0,22	-0,02	0,04	0,06	<b>0,25</b>	-0,04
ГИТ 1	<b>0,25</b>	0,10	0,12	0,07	0,16	<b>0,23</b>	1,00	<b>0,35</b>	<b>0,59</b>	<b>0,55</b>	<b>0,36</b>	<b>0,50</b>	0,16	-0,13	<b>0,29</b>	<b>0,41</b>	0,22	0,04
ГИТ 2	<b>0,25</b>	0,20	<b>0,24</b>	0,23	0,23	0,21	<b>0,35</b>	1,00	<b>0,61</b>	0,18	<b>0,52</b>	<b>0,23</b>	<b>0,35</b>	-0,02	0,13	0,18	0,09	0,19
ГИТ 3	<b>0,50</b>	0,13	0,19	0,17	<b>0,24</b>	<b>0,29</b>	<b>0,59</b>	<b>0,61</b>	1,00	<b>0,43</b>	<b>0,39</b>	<b>0,36</b>	<b>0,29</b>	-0,16	0,19	<b>0,46</b>	<b>0,27</b>	0,06
ГИТ 4	0,20	0,19	0,23	0,21	-0,11	0,17	<b>0,55</b>	0,18	<b>0,43</b>	1,00	<b>0,26</b>	<b>0,34</b>	0,21	0,05	0,22	<b>0,48</b>	<b>0,34</b>	0,04
ГИТ 5	<b>0,26</b>	0,09	<b>0,24</b>	0,10	-0,04	0,04	<b>0,36</b>	<b>0,52</b>	<b>0,39</b>	<b>0,26</b>	1,00	<b>0,26</b>	<b>0,43</b>	-0,04	<b>0,36</b>	<b>0,28</b>	0,21	0,20
ГИТ 6	0,20	0,01	0,14	0,12	<b>0,29</b>	0,14	<b>0,50</b>	<b>0,23</b>	<b>0,36</b>	<b>0,34</b>	<b>0,26</b>	1,00	0,13	0,01	0,16	<b>0,43</b>	<b>0,45</b>	0,13
ГИТ 7	<b>0,31</b>	0,11	<b>0,24</b>	<b>0,27</b>	-0,12	0,22	0,16	<b>0,35</b>	<b>0,29</b>	0,21	<b>0,43</b>	0,13	1,00	0,20	0,15	0,19	0,11	<b>0,24</b>
ПВ	0,03	0,11	0,15	0,14	-0,11	-0,02	-0,13	-0,02	-0,16	0,05	-0,04	0,01	0,20	1,00	0,01	-0,11	0,06	0,19
УВ	<b>0,37</b>	0,03	0,03	0,20	0,17	0,04	<b>0,29</b>	0,13	0,19	0,22	<b>0,36</b>	0,16	0,15	0,01	1,00	<b>0,24</b>	<b>0,36</b>	0,18
ИВ	<b>0,35</b>	0,07	0,22	<b>0,30</b>	0,04	0,06	<b>0,41</b>	0,18	<b>0,46</b>	<b>0,48</b>	<b>0,28</b>	<b>0,43</b>	0,19	-0,11	<b>0,24</b>	1,00	0,16	0,05
РВ	0,18	-0,11	-0,02	-0,04	0,22	<b>0,25</b>	0,22	0,09	<b>0,27</b>	<b>0,34</b>	0,21	<b>0,45</b>	0,11	0,06	<b>0,36</b>	0,16	1,00	0,05
ОВ	0,04	<b>0,25</b>	0,20	0,03	0,07	-0,04	0,04	0,19	0,06	0,04	0,20	0,13	<b>0,24</b>	0,19	0,18	0,05	0,05	1,00

Таблица П.5 – Взаимосвязи показателей между изучаемыми параметрами  
когнитивных процессов шестиклассников школы № 92

Показатель	ЗОП	ЗКП	ЗДП.	СОП	СКП	СДП	ГИТ 1	ГИТ 2	ГИТ 3	ГИТ 4	ГИТ 5	ГИТ 6	ГИТ 7	ПВ	УВ	ИВ	РВ	ОВ
ЗОП	1,00	<b>0,38</b>	<b>0,26</b>	<b>0,24</b>	<b>0,26</b>	<b>0,45</b>	<b>0,38</b>	<b>0,30</b>	<b>0,33</b>	<b>0,49</b>	<b>0,38</b>	<b>0,52</b>	<b>0,27</b>	0,16	<b>0,34</b>	<b>0,28</b>	<b>0,24</b>	-0,05
ЗКП	<b>0,38</b>	1,00	<b>0,86</b>	<b>0,53</b>	<b>0,30</b>	0,12	0,09	0,17	0,15	0,15	<b>0,23</b>	0,14	0,19	-0,17	-0,00	0,06	0,11	0,04
ЗДП	<b>0,26</b>	<b>0,86</b>	1,00	<b>0,53</b>	0,20	0,13	-0,00	0,10	0,07	0,13	0,18	0,08	0,21	-0,16	-0,07	-0,05	-0,00	0,11
СОП	<b>0,24</b>	<b>0,53</b>	0,53	1,00	0,08	0,01	0,12	0,16	0,18	0,16	<b>0,23</b>	0,20	<b>0,25</b>	-0,12	0,04	0,02	-0,04	0,15
СКП	<b>0,26</b>	<b>0,30</b>	0,20	0,08	1,00	<b>0,34</b>	<b>0,31</b>	0,21	<b>0,26</b>	<b>0,24</b>	<b>0,41</b>	<b>0,40</b>	<b>0,23</b>	-0,19	0,00	<b>0,24</b>	<b>0,26</b>	-0,01
СДП	<b>0,45</b>	0,12	0,13	0,01	<b>0,34</b>	1,00	<b>0,23</b>	<b>0,28</b>	0,18	0,08	<b>0,31</b>	0,22	<b>0,29</b>	0,06	0,12	0,14	<b>0,23</b>	0,08
ГИТ 1	<b>0,38</b>	0,09	-0,00	0,12	<b>0,31</b>	<b>0,23</b>	1,00	<b>0,41</b>	<b>0,53</b>	<b>0,43</b>	<b>0,52</b>	<b>0,60</b>	<b>0,40</b>	-0,00	0,07	<b>0,49</b>	0,21	-0,19
ГИТ 2	<b>0,30</b>	0,17	0,10	0,16	0,21	<b>0,28</b>	<b>0,41</b>	1,00	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>	<b>0,72</b>	<b>0,40</b>	<b>0,37</b>	0,09	<b>0,26</b>	0,04	0,05	0,16
ГИТ 3	<b>0,33</b>	0,15	0,07	0,18	<b>0,26</b>	0,18	<b>0,53</b>	<b>0,35</b>	1,00	<b>0,45</b>	<b>0,49</b>	<b>0,46</b>	<b>0,39</b>	0,10	0,16	<b>0,30</b>	<b>0,37</b>	-0,14
ГИТ 4	<b>0,49</b>	0,15	0,13	0,16	<b>0,24</b>	0,08	<b>0,43</b>	<b>0,40</b>	<b>0,45</b>	1,00	<b>0,36</b>	<b>0,65</b>	<b>0,30</b>	<b>0,28</b>	<b>0,31</b>	0,09	0,09	-0,06
ГИТ 5	<b>0,38</b>	<b>0,23</b>	0,18	<b>0,23</b>	<b>0,41</b>	<b>0,31</b>	<b>0,52</b>	<b>0,72</b>	<b>0,49</b>	<b>0,36</b>	1,00	<b>0,51</b>	<b>0,45</b>	0,01	<b>0,31</b>	0,15	0,16	0,21
ГИТ 6	<b>0,52</b>	0,14	0,08	0,20	<b>0,40</b>	0,22	<b>0,60</b>	<b>0,40</b>	<b>0,46</b>	<b>0,65</b>	<b>0,51</b>	1,00	<b>0,31</b>	0,06	0,20	<b>0,28</b>	0,13	-0,07
ГИТ 7	<b>0,27</b>	0,19	0,21	<b>0,25</b>	<b>0,23</b>	<b>0,29</b>	<b>0,40</b>	<b>0,37</b>	<b>0,39</b>	<b>0,30</b>	<b>0,45</b>	<b>0,31</b>	1,00	0,16	0,17	<b>0,34</b>	0,18	0,19
ПВ	0,16	-0,17	-0,16	-0,12	-0,19	0,06	-0,00	0,09	0,10	<b>0,28</b>	0,01	0,06	0,16	1,00	<b>0,34</b>	-0,01	0,14	-0,06
УВ	<b>0,34</b>	-0,00	-0,07	0,04	0,00	0,12	0,07	<b>0,26</b>	0,16	<b>0,31</b>	<b>0,31</b>	0,20	0,17	<b>0,34</b>	1,00	0,01	-0,00	<b>0,25</b>
ИВ	<b>0,28</b>	0,06	-0,05	0,02	<b>0,24</b>	0,14	<b>0,49</b>	0,04	<b>0,30</b>	0,09	0,15	<b>0,28</b>	<b>0,34</b>	-0,01	0,01	1,00	<b>0,23</b>	-0,09
РВ	<b>0,24</b>	0,11	-0,00	-0,04	<b>0,26</b>	<b>0,23</b>	0,21	0,05	<b>0,37</b>	0,09	0,16	0,13	0,18	0,14	-0,00	<b>0,23</b>	1,00	-0,04
ОВ	-0,05	0,04	0,11	0,15	-0,01	0,08	-0,19	0,16	-0,14	-0,06	0,21	-0,07	0,19	-0,06	<b>0,25</b>	-0,09	-0,04	1,00

Таблица П.6 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 5-х классах

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережения	-0,04	-0,04	<b>-0,34</b>	-0,17
Время запаздывания	0,03	-0,07	-0,14	-0,08
Количество ошибок	0,00	-0,12	-0,24	-0,15
Левое полушарие	0,00	0,07	0,13	0,09
Правое полушарие	0,12	0,08	<b>0,28</b>	0,19
Коэффициент асимметрии	-0,14	-0,01	-0,18	-0,13
Среднее время реакции отклонения	-0,04	-0,08	<b>-0,45</b>	-0,23
Среднее время реакции опережения	-0,01	-0,10	<b>-0,36</b>	-0,20
Среднее запаздывание	0,00	0,05	-0,07	0,00
Простая зрительно-моторная реакция	-0,14	-0,02	0,09	-0,03

Таблица П.7 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, обучающихся в 6-х классах

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережения	-0,17	-0,24	<b>-0,38</b>	<b>-0,34</b>
Время запаздывания	-0,20	0,06	-0,00	-0,03
Количество ошибок	-0,00	0,09	0,05	0,07
Левое полушарие	-0,00	0,09	0,01	0,05
Правое полушарие	<b>0,30</b>	<b>0,34</b>	0,05	<b>0,30</b>
Коэффициент асимметрии	<b>-0,37</b>	-0,19	-0,02	-0,23
Среднее время реакции отклонения	-0,29	-0,22	<b>-0,39</b>	<b>-0,38</b>
Среднее время реакции опережения	-0,26	-0,23	<b>-0,45</b>	<b>-0,40</b>
Среднее запаздывание	-0,18	-0,09	0,01	-0,10
Простая зрительно-моторная реакция	-0,11	<b>-0,33</b>	-0,06	-0,24

Таблица П.8 – Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке мальчиков

Показатель	ЗОП	ЗКП	ЗДП.	СОП	СКП	СДП	ГИТ 1	ГИТ 2	ГИТ 3	ГИТ 4	ГИТ 5	ГИТ 6	ГИТ 7	ПВ	УВ	ИВ	РВ	ОВ
ЗОП	1,00	<b>0,32</b>	<b>0,31</b>	<b>0,44</b>	<b>0,30</b>	<b>0,53</b>	<b>0,27</b>	<b>0,20</b>	<b>0,30</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,38</b>	<b>0,38</b>	<b>0,26</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	<b>0,27</b>	<b>0,18</b>
ЗКП	<b>0,32</b>	1,00	<b>0,92</b>	<b>0,56</b>	0,15	<b>0,19</b>	<b>0,21</b>	<b>0,29</b>	<b>0,20</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,29</b>	-0,03	0,19	0,02	-0,03	0,10
ЗДП	<b>0,31</b>	<b>0,92</b>	1,00	<b>0,60</b>	0,09	<b>0,19</b>	<b>0,22</b>	<b>0,28</b>	<b>0,19</b>	<b>0,32</b>	<b>0,32</b>	<b>0,25</b>	<b>0,31</b>	-0,02	<b>0,17</b>	0,04	0,00	0,11
СОП	<b>0,44</b>	<b>0,56</b>	<b>0,60</b>	1,00	0,10	<b>0,25</b>	<b>0,23</b>	<b>0,28</b>	<b>0,19</b>	<b>0,29</b>	<b>0,22</b>	<b>0,25</b>	<b>0,23</b>	0,04	0,10	0,06	0,02	0,11
СКП	<b>0,30</b>	0,15	0,09	0,10	1,00	<b>0,42</b>	<b>0,26</b>	<b>0,31</b>	<b>0,27</b>	0,05	0,16	<b>0,39</b>	0,12	-0,06	0,11	0,13	<b>0,17</b>	0,16
СДП	<b>0,53</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,25</b>	<b>0,42</b>	1,00	<b>0,28</b>	<b>0,27</b>	<b>0,27</b>	<b>0,18</b>	<b>0,20</b>	<b>0,30</b>	<b>0,29</b>	<b>0,22</b>	0,05	<b>0,18</b>	<b>0,31</b>	0,06
ГИТ 1	<b>0,27</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,26</b>	<b>0,28</b>	1,00	<b>0,44</b>	<b>0,56</b>	<b>0,47</b>	<b>0,44</b>	<b>0,53</b>	<b>0,33</b>	0,08	0,14	<b>0,28</b>	<b>0,18</b>	0,00
ГИТ 2	<b>0,20</b>	<b>0,29</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,31</b>	<b>0,27</b>	<b>0,44</b>	1,00	<b>0,40</b>	<b>0,27</b>	<b>0,63</b>	<b>0,44</b>	<b>0,40</b>	0,13	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	0,16
ГИТ 3	<b>0,30</b>	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,27</b>	<b>0,27</b>	<b>0,56</b>	<b>0,40</b>	1,00	<b>0,29</b>	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	0,07	0,13	<b>0,23</b>	<b>0,28</b>	0,03
ГИТ 4	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,32</b>	<b>0,29</b>	0,05	<b>0,18</b>	<b>0,47</b>	<b>0,27</b>	<b>0,29</b>	1,00	<b>0,36</b>	<b>0,43</b>	<b>0,28</b>	<b>0,18</b>	0,12	0,13	<b>0,17</b>	-0,00
ГИТ 5	<b>0,29</b>	<b>0,29</b>	<b>0,32</b>	<b>0,22</b>	0,16	<b>0,20</b>	<b>0,44</b>	<b>0,63</b>	<b>0,34</b>	<b>0,36</b>	1,00	<b>0,42</b>	<b>0,39</b>	0,15	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>	<b>0,20</b>	<b>0,24</b>
ГИТ 6	<b>0,38</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,39</b>	<b>0,30</b>	<b>0,53</b>	<b>0,44</b>	<b>0,33</b>	<b>0,43</b>	<b>0,42</b>	1,00	<b>0,24</b>	0,16	0,13	<b>0,19</b>	<b>0,35</b>	0,11
ГИТ 7	<b>0,38</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>0,23</b>	0,12	<b>0,29</b>	<b>0,33</b>	<b>0,40</b>	<b>0,33</b>	<b>0,28</b>	<b>0,39</b>	<b>0,24</b>	1,00	0,16	0,16	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	<b>0,20</b>
ПВ	<b>0,26</b>	-0,03	-0,02	0,04	-0,06	<b>0,22</b>	0,08	0,13	0,07	<b>0,18</b>	0,15	0,16	0,16	1,00	<b>0,19</b>	0,06	0,13	0,14
УВ	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	0,10	0,11	0,05	0,14	<b>0,17</b>	0,13	0,12	<b>0,20</b>	0,13	0,16	<b>0,19</b>	1,00	0,08	0,15	0,14
ИВ	<b>0,17</b>	0,02	0,04	0,06	0,13	<b>0,18</b>	<b>0,28</b>	<b>0,17</b>	<b>0,23</b>	0,13	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,22</b>	0,06	0,08	1,00	0,11	0,03
РВ	<b>0,27</b>	-0,03	0,00	0,02	<b>0,17</b>	<b>0,31</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,28</b>	<b>0,17</b>	<b>0,20</b>	<b>0,35</b>	<b>0,21</b>	0,13	0,15	0,11	1,00	<b>0,17</b>
ОВ	<b>0,18</b>	0,10	0,11	0,11	0,16	0,06	0,00	0,16	0,03	-0,00	<b>0,24</b>	0,11	<b>0,20</b>	0,14	0,14	0,03	<b>0,17</b>	1,00

Таблица П.9 – Взаимосвязи показателей параметров когнитивных процессов младших подростков на выборке девочек

Показатель	ЗОП	ЗКП	ЗДП.	СОП	СКП	СДП	ГИТ 1	ГИТ 2	ГИТ 3	ГИТ 4	ГИТ 5	ГИТ 6	ГИТ 7	ПВ	УВ	ИВ	РВ	ОВ
ЗОП	1,00	<b>0,23</b>	0,16	<b>0,28</b>	<b>0,32</b>	<b>0,44</b>	<b>0,31</b>	<b>0,49</b>	<b>0,35</b>	<b>0,22</b>	<b>0,47</b>	<b>0,44</b>	<b>0,34</b>	0,04	0,15	<b>0,29</b>	0,13	-0,07
ЗКП	<b>0,23</b>	1,00	<b>0,73</b>	<b>0,38</b>	0,15	<b>0,20</b>	0,09	<b>0,22</b>	0,07	-0,01	0,09	-0,11	0,14	0,00	0,04	0,14	-0,07	0,15
ЗДП	0,16	<b>0,73</b>	1,00	<b>0,43</b>	0,18	<b>0,24</b>	0,04	0,18	0,08	0,03	0,10	-0,02	<b>0,20</b>	0,10	-0,03	<b>0,20</b>	-0,07	<b>0,24</b>
СОП	<b>0,28</b>	<b>0,38</b>	<b>0,43</b>	1,00	<b>0,23</b>	<b>0,21</b>	0,13	<b>0,24</b>	0,19	0,14	<b>0,28</b>	0,17	<b>0,26</b>	0,10	0,07	<b>0,25</b>	0,09	0,09
СКП	<b>0,32</b>	0,15	0,18	<b>0,23</b>	1,00	<b>0,38</b>	0,08	0,12	0,16	0,01	<b>0,31</b>	0,21	<b>0,22</b>	-0,09	0,06	0,10	<b>0,22</b>	0,11
СДП	<b>0,44</b>	<b>0,20</b>	<b>0,24</b>	<b>0,21</b>	<b>0,38</b>	1,00	0,15	<b>0,36</b>	0,17	-0,03	<b>0,21</b>	0,18	<b>0,31</b>	0,03	-0,07	0,09	0,02	0,15
ГИТ 1	<b>0,31</b>	0,09	0,04	0,13	0,08	0,15	1,00	<b>0,38</b>	<b>0,52</b>	<b>0,46</b>	<b>0,37</b>	<b>0,56</b>	0,08	<b>-0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,40</b>	<b>0,25</b>	-0,13
ГИТ 2	<b>0,49</b>	<b>0,22</b>	0,18	<b>0,24</b>	0,12	<b>0,36</b>	<b>0,38</b>	1,00	<b>0,40</b>	<b>0,37</b>	<b>0,58</b>	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	0,04	<b>0,31</b>	0,14	0,07	0,18
ГИТ 3	<b>0,35</b>	0,07	0,08	0,19	0,16	0,17	<b>0,52</b>	<b>0,40</b>	1,00	<b>0,51</b>	<b>0,36</b>	<b>0,46</b>	<b>0,23</b>	-0,02	<b>0,22</b>	<b>0,35</b>	0,19	-0,12
ГИТ 4	<b>0,22</b>	-0,01	0,03	0,14	0,01	-0,03	<b>0,46</b>	<b>0,37</b>	<b>0,51</b>	1,00	<b>0,34</b>	<b>0,44</b>	0,16	0,02	<b>0,38</b>	0,15	0,09	-0,05
ГИТ 5	<b>0,47</b>	0,09	0,10	<b>0,28</b>	<b>0,31</b>	<b>0,21</b>	<b>0,37</b>	<b>0,58</b>	<b>0,36</b>	<b>0,34</b>	1,00	<b>0,47</b>	<b>0,32</b>	0,01	<b>0,42</b>	<b>0,31</b>	<b>0,27</b>	0,13
ГИТ 6	<b>0,44</b>	-0,11	-0,02	0,17	<b>0,21</b>	0,18	<b>0,56</b>	<b>0,30</b>	<b>0,46</b>	<b>0,44</b>	<b>0,47</b>	1,00	<b>0,27</b>	0,00	<b>0,34</b>	<b>0,42</b>	<b>0,25</b>	-0,01
ГИТ 7	<b>0,34</b>	0,14	<b>0,20</b>	<b>0,26</b>	<b>0,22</b>	<b>0,31</b>	0,08	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	0,16	<b>0,32</b>	<b>0,27</b>	1,00	0,09	0,07	<b>0,25</b>	0,04	0,13
ПВ	0,04	0,00	0,10	0,10	-0,09	0,03	<b>-0,20</b>	0,04	-0,02	0,02	0,01	0,00	0,09	1,00	-0,00	-0,16	-0,02	-0,12
УВ	0,15	0,04	-0,03	0,07	0,06	-0,07	<b>0,25</b>	<b>0,31</b>	<b>0,22</b>	<b>0,38</b>	<b>0,42</b>	<b>0,34</b>	0,07	-0,00	1,00	0,05	0,17	0,17
ИВ	<b>0,29</b>	0,14	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	0,10	0,09	<b>0,40</b>	0,14	<b>0,35</b>	0,15	<b>0,31</b>	<b>0,42</b>	<b>0,25</b>	-0,16	0,05	1,00	<b>0,20</b>	0,03
РВ	0,13	-0,07	-0,07	0,09	<b>0,22</b>	0,02	<b>0,25</b>	0,07	0,19	0,09	<b>0,27</b>	<b>0,25</b>	0,04	-0,02	0,17	<b>0,20</b>	1,00	-0,05
ОВ	-0,07	0,15	<b>0,24</b>	0,09	0,11	0,15	-0,13	0,18	-0,12	-0,05	0,13	-0,01	0,13	-0,12	0,17	0,03	-0,05	1,00

Таблица П.10 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке мальчиков

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережение	-0,11	-0,04	<b>-0,20</b>	-0,15
Время запаздывание	-0,12	<b>-0,24</b>	0,05	-0,13
Количество ошибок	-0,10	-0,16	-0,05	-0,14
Левое полушарие	0,08	<b>0,26</b>	0,16	<b>0,23</b>
Правое полушарие	0,16	<b>0,32</b>	0,14	<b>0,28</b>
Коэффициент асимметрии	-0,11	-0,07	0,03	-0,05
Среднее время реакции отклонения	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,26</b>
Среднее время реакции опережения	-0,16	-0,14	<b>-0,20</b>	<b>-0,22</b>
Среднее запаздывание	-0,14	<b>-0,21</b>	-0,00	-0,15
Простая зрительно-моторная реакция	-0,13	-0,18	0,03	-0,12

Таблица П.11 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке девочек

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережения	-0,19	<b>-0,23</b>	<b>-0,37</b>	<b>-0,34</b>
Время запаздывания	0,14	<b>0,20</b>	-0,02	0,15
Количество ошибок	-0,03	0,09	-0,04	0,02
Левое полушарие	-0,13	-0,08	0,06	-0,06
Правое полушарие	0,06	0,08	0,19	0,14
Коэффициент асимметрии	<b>-0,24</b>	<b>-0,20</b>	-0,15	<b>-0,25</b>
Среднее время реакции отклонения	-0,09	-0,09	<b>-0,40</b>	<b>-0,24</b>
Среднее время реакции опережения	-0,09	-0,13	<b>-0,40</b>	<b>-0,26</b>
Среднее запаздывание	0,04	0,01	-0,13	-0,03
Простая зрительно-моторная реакция	<b>-0,24</b>	-0,18	-0,17	<b>-0,25</b>



Таблица П.12 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях цифрового обучения

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережения	-0,10	0,02	-0,16	-0,09
Время запаздывания	0,03	-0,14	0,03	-0,05
Количество ошибок	-0,08	0,05	0,15	0,06
Левое полушарие	-0,04	0,09	0,03	0,05
Правое полушарие	0,07	0,25	-0,01	0,17
Коэффициент асимметрии	-0,18	-0,22	0,07	-0,17
Среднее время реакции отклонения	-0,06	-0,07	-0,18	-0,14
Среднее время реакции опережения	-0,16	-0,09	<b>-0,32</b>	-0,26
Среднее запаздывание	0,10	-0,23	-0,05	-0,11
Простая зрительно-моторная реакция	<b>-0,29</b>	-0,16	-0,03	-0,23

Таблица П.13 – Взаимосвязи показателей компонентов когнитивного домена и психофизиологических характеристик на выборке младших подростков, находящихся в условиях традиционного обучения

Показатель	Внимание	Мышление	Память	Когнитивный домен
Время опережения	-0,17	-0,24	<b>-0,38</b>	<b>-0,34</b>
Время запаздывания	-0,20	0,06	-0,00	-0,03
Количество ошибок	-0,00	0,09	0,05	0,07
Левое полушарие	-0,00	0,09	0,01	0,05
Правое полушарие	<b>0,30</b>	<b>0,34</b>	0,05	<b>0,30</b>
Коэффициент асимметрии	<b>-0,37</b>	-0,19	-0,02	-0,23
Среднее время реакции отклонения	-0,29	-0,22	<b>-0,39</b>	<b>-0,38</b>
Среднее время реакции опережения	-0,26	-0,23	<b>-0,45</b>	<b>-0,40</b>
Среднее запаздывание	-0,18	-0,09	0,01	-0,10
Простая зрительно-моторная реакция	-0,11	<b>-0,33</b>	-0,06	-0,24