

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки Биология. Химия
Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«ИССЛЕДОВАНИЕ НАВЫКА ЧТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО
ПРОСТРАНСТВА У ОБУЧАЮЩИХСЯ 14-15 ЛЕТ»**

Студент

Кутузова Екатерина Олеговна

Руководитель

Сугрובה Г.А.

Нормоконтролер

Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 04.06.25 № 13a)

Заведующий кафедрой

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично
(протокол заседания ГЭК от 08.07.25 № 4)

Секретарь ГЭК

Клыченков С.В.

Пенза, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1. Навык чтения у подростков в условиях цифрового пространства	6
1.1.1. Современные представления о механизмах формирования навыка чтения и его нейрофизиологические основы в подростковом возрасте	6
1.1.2. Особенности восприятия текстовой информации с электронных устройств отображения различного типа	11
1.1.3. Трансформация навыка чтения в условиях цифровизации образовательного пространства	14
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	18
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	26
3.1. Анализ результатов исследования подвижности нервных процессов по критической частоте световых мельканий	26
3.2. Исследование функционального состояния подростков по методике оценки умственной работоспособности	29
3.3. Результаты исследования смыслового чтения	35
3.4. Результаты исследования управляющих функций	42
3.5. Результаты исследования зрительно-пространственного восприятия	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ	59

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире наибольшую значимость в процессе получения и накопления информации играют информационные технологии. Цифровизации подвергаются все отрасли, включая образование. Нынешнее поколение столкнулось с цифровыми технологиями в процессе обучения, что принципиально меняет способы получения и взаимодействия с информацией.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, интенсивный прогресс в области цифровых технологий и использование электронных устройств в обучении школьников требует глубокого понимания физиологических механизмов восприятия информации с электронных носителей.

Во-вторых, высшая нервная деятельность человека подразумевает наличие когнитивных функций, которые развиваются на протяжении всей жизни. Как отмечает большинство исследователей, более интенсивное развитие когнитивных функций происходит в детстве, включая подростковый период. Именно в этом возрасте особенности чтения оказывают существенное влияние на формирование навыков работы с информацией [14, 40].

В-третьих, дальнейшие исследования в данной области помогут более глубоко изучить влияние информационных устройств в процессе обучения на познавательные процессы (или функции).

По мнению различных исследователей, можно выделить позитивные и негативные стороны в процессе усвоения навыка чтения в условиях цифровизации. К позитивным аспектам можно отнести доступность информации, так как интернет даёт возможность подросткам быстро и без труда найти информацию. Огромное количество информационных материалов способствуют расширению кругозора. Однако, информация в интернете представлена кратким содержанием, что приводит к быстрому, и, следовательно, поверхностному восприятию текста. Такой способ получения

знаний может привести к уменьшению интереса к глубокому чтению и аналитическому мышлению [21, 37].

Безусловно цифровые технологии оказывают огромное влияние на когнитивные процессы у подростков. В связи с увеличением использования электронных устройств для получения информации, происходит адаптация мозга к быстрому потоку информации. Например, множество взаимодействий в социальных сетях и мгновенный доступ к информации могут привести к снижению способности к критическому мышлению и глубокому анализу. Исследования в области психологии показывают, что чтение с постоянным переключением внимания, что характерно при чтении информации с электронных носителей, способствует снижению общего уровня грамотности. Некоторые специалисты также указывают на трудности анализа информации, которая не относится к обязательному изучению в школьном курсе у многих подростков [26, 36]. Быстрое сканирование текста, отвлекающие факторы, такие как уведомления и реклама, влияют на затруднение восприятия информации. Неполное восприятие текста ставит под угрозу развитие навыков критического мышления и аналитического восприятия, которые являются важными для подростков. Таким образом, при переходе получения информации от бумажных носителей к электронным, существует риск потери грамотности [19, 33].

Важно отметить, что цифровые технологии дают новые возможности для обучения, в частности для вовлечения подростков в процесс обучения. Уже сегодня можно увидеть огромное количество приложений, онлайн-платформ, которые делают чтение интерактивным, тем самым привлекая и повышая интерес обучающихся. В то же время бесконтрольное использование инновационных технологий в период интенсивного формирования организма детей и подростков может привести к сбою в формированию навыка чтения.

Целью работы является исследование особенности навыка чтения в условиях цифрового пространства у обучающихся 14-15 лет.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать современные научные представления о механизмах формирования навыка чтения и его нейрофизиологических основах в подростковом возрасте.

2. Исследовать особенности восприятия текстовой информации с электронных устройств отображения различного типа.

3. Изучить характер трансформации навыка чтения в условиях цифровизации образовательного пространства.

4. Провести сравнительный анализ уровня сформированности вербального и невербального материала у современных подростков.

Объектом исследования является процесс чтения текста с электронных устройств отображения информации у подростков.

Предметом исследования является уровень сформированности навыка чтения у подростков при использовании электронных устройств.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Навык чтения у подростков в условиях цифрового пространства

1.1.1. Современные представления о механизмах формирования навыка чтения и его нейрофизиологические основы в подростковом возрасте

В современном мире навык чтения остаётся одним из фундаментальных инструментов познания и развития личности, особенно в подростковом возрасте, когда происходит активное формирование когнитивных способностей и мировоззрения. Актуальность изучения механизмов формирования навыка чтения и его нейрофизиологических основ обусловлена не только теоретической значимостью этих знаний, но и их практической ценностью для разработки эффективных методик обучения и развития читательской компетентности.

Современные исследования в области нейрофизиологии, когнитивной психологии и педагогики позволяют глубже понять сложную природу процесса чтения, его связь с развитием мозговых структур и влияние на общее интеллектуальное развитие подростков. Особую значимость эти исследования приобретают в контексте цифровой трансформации общества, когда традиционные практики чтения претерпевают существенные изменения под влиянием новых информационных технологий.

Необходимо уделить внимание анализу современных научных представлений о механизмах формирования навыка чтения, его нейрофизиологических основах и специфике развития в подростковом возрасте. Это позволяет не только систематизировать имеющиеся знания, но и выявить ключевые факторы, влияющие на эффективность формирования читательской компетентности.

Современная наука уделяет значительное внимание изучению механизмов формирования навыка чтения и его нейрофизиологических основ. Ключевую

роль в становлении навыка чтения играет пластичность мозга, которая проявляется в изменении нейронных систем, отвечающих за устную речь и визуальную обработку информации. Эти изменения необходимы для эффективного восприятия и обработки письменной речи. Исследования показывают, что процесс формирования навыка чтения тесно связан с развитием специфических мозговых структур и их взаимодействием [5, 31].

Некоторые исследователи подчёркивают, что чтение представляет собой сложный процесс непрерывного совершенствования понимания смысла увиденных комбинаций знаков и преобразования накопленного опыта в звуки собственной речи. Авторы отмечают, что формирование навыка чтения начинается с внутренней, молчаливой речи раннего детства, и к моменту возникновения способности читать уже должны быть сформированы базисные алгоритмы разумного поведения [10, 13].

Согласно исследованиям, особую роль в процессе чтения играет дорсальная сублексическая система мозга, которая обеспечивает связь между письмом и речью, а также вентральная лексическая система, отвечающая за развитие визуальных навыков для быстрой орфографической обработки на уровне слов. Важную функцию выполняют сети когнитивного контроля, регулирующие процессы внимания при чтении.

Особое значение в формировании навыка чтения имеет сеть чтения левого полушария, включающая левую затылочно-височную, височно-теменную и нижнелобную речевую области. Дунаевская подчеркивает, что ранний период длительного созревания и связанная с ним продолжительная пластичность белого вещества способствуют усилению нейронных сетей, которые впоследствии более эффективно поддерживают развитие речи и навыков чтения.

В подростковом возрасте происходит значительная трансформация механизмов чтения. Современные подростки демонстрируют новые паттерны чтения, во многом обусловленные влиянием информационных технологий.

Это влияние сказывается как на читательской грамотности, так и на общей культуре чтения [17, 47].

Исследования показывают важность формирования навыков смыслового чтения как основы текстовой деятельности. Автор указывает, что именно в подростковом возрасте происходит качественный скачок в развитии аналитических способностей при работе с текстом, что связано с созреванием соответствующих мозговых структур [4].

Процесс чтения включает в себя сложную организацию последовательности комбинаций одновременных процессов регуляции, программирования, отслеживания и обратных связей, составляющих системную интеграцию. В подростковом возрасте эти механизмы достигают более высокого уровня развития .

Исследования показывают, что качество формирования навыка чтения в значительной степени зависит от раннего языкового опыта. Постоянное языковое общение с родителями и уровень их образования коррелируют с развитием левой пересильвиевой поверхности коры, что впоследствии влияет на навыки чтения в подростковом возрасте.

Важным аспектом формирования навыка чтения является развитие голосовой составляющей. Голосовая неосознаваемая интонация определяет настроение и внимание к смыслу речи, поддерживает психологическую активность реципиента. В подростковом возрасте эти механизмы совершенствуются, что позволяет более эффективно воспринимать и передавать смысловые оттенки текста.

В контексте современного информационного общества происходит существенная трансформация механизмов чтения у подростков. Это связано с влиянием цифровых технологий на процессы восприятия и обработки текстовой информации, что требует особого внимания к развитию и поддержке традиционных навыков чтения.

Формирование навыка чтения, который включает в себя не только чтение на скорость, но и понимание текста, представляет собой многоступенчатый процесс, продолжающийся несколько лет [10, 48].

Можно выделить несколько ступеней формирования навыка чтения:

Начальный этап, основанный на безошибочном чтении с пониманием сути текста по предложениям;

Вторая ступень подразумевает чтение текста с выявлением главной мысли всего текста и умением пересказать его. Чтение проводится вслух;

Третий этап аналогичен со вторым. Отличительной особенностью является чтение про себя с дальнейшим пересказом вслух;

На четвёртом этапе читатель способен провести рефлексию прочитанного текста, соединить информацию в единое целое.

Соответственно, на начальных этапах обучения чтению необходимо уделять внимание на чтение без ошибок, а главное, на анализ текста и выявление главного смысла. Как писал Л.С. Выготский: «Чисто механическая способность читать скорее сдерживает, чем продвигает вперёд культурное развитие ребёнка» [11].

Существуют разные причины трудностей с формированием навыка чтения, включающие в себя как генетическую предрасположенность, так и социальные аспекты [3].

Можно выделить основные факторы, влияющие на трудности в восприятии текста. Например, трудности в обучении возникают ещё в дошкольном возрасте. Дети в возрасте 5-6 лет испытывают трудности с концентрацией внимания, памятью, зрительным восприятием и способностью контролировать свои действия, что отражается в процессе чтения [12, 49].

В пубертатном возрасте подростки также испытывают трудности в обучении. Данное явление объясняется с позиции физиологии [23]. В подростковом возрасте происходят изменения в работе мозга, что оказывает влияние на способность к концентрации внимания, приводящее к снижению

способности обучения и восприятия информации. Перестройка в коре больших полушарий также ведёт к нестабильному эмоциональному фону, снижению выносливости.

Таким образом, современные исследования демонстрируют сложную многоуровневую природу механизмов формирования навыка чтения, в основе которых лежат нейрофизиологические процессы, связанные с пластичностью мозга и развитием специфических мозговых структур. Особенно важным является понимание того, что в подростковом возрасте происходит качественная трансформация этих механизмов, что создаёт как новые возможности, так и определённые вызовы для развития читательской компетентности.

Выявленные закономерности подчёркивают необходимость комплексного подхода к развитию навыков чтения, учитывающего как нейрофизиологические особенности подросткового возраста, так и влияние современной информационной среды. Особое значение приобретает раннее языковое развитие и создание благоприятной среды для формирования базовых механизмов чтения, что впоследствии определяет успешность развития более сложных навыков текстовой деятельности.

В условиях цифровой трансформации общества актуальным становится поиск новых подходов к развитию навыков чтения, которые бы учитывали как традиционные механизмы формирования этого навыка, так и современные особенности восприятия и обработки информации подростками. Это требует дальнейших исследований и разработки инновационных методик, направленных на эффективное развитие читательской компетентности в новых социокультурных условиях.

1.1.2. Особенности восприятия текстовой информации с электронных устройств отображения различного типа

В современном мире, характеризующемся стремительным развитием информационных технологий и цифровизацией всех сфер жизни, происходит фундаментальное изменение способов взаимодействия человека с текстовой информацией. Повсеместное распространение электронных устройств отображения информации создает новую реальность, в которой традиционные практики чтения трансформируются под влиянием технологических инноваций.

Важность исследования особенностей восприятия текстовой информации с электронных устройств различного типа обусловлена необходимостью понимания механизмов взаимодействия человека с цифровым текстом. Это понимание критически важно для оптимизации образовательных процессов, профессиональной деятельности и повседневной практики чтения в условиях цифровой эпохи.

В научном сообществе активно обсуждаются вопросы влияния различных типов электронных устройств на процессы восприятия, усвоения и запоминания информации. Особое внимание уделяется сравнительному анализу эффективности использования разных типов дисплеев и их воздействия на зрительный аппарат и когнитивные процессы читателя.

В современную эпоху цифровизации особое значение приобретает изучение специфики восприятия текстовой информации с различных электронных устройств. Технологический прогресс существенно изменил традиционные практики чтения, создав новые форматы взаимодействия читателя с текстом через разнообразные электронные носители информации [1, 7].

Согласно исследованиям, восприятие текста с электронных устройств имеет свои особенности, связанные с техническими характеристиками дисплеев. Авторы подчеркивают, что различные типы экранов (LCD, LED, E-

ink) по-разному влияют на зрительное восприятие и утомляемость при чтении, что необходимо учитывать при длительной работе с текстом [22].

Особый интерес представляют наблюдения, которые указывают на нейropsychологические аспекты восприятия цифрового текста. По данным, при чтении с электронных устройств активируются иные участки мозга, чем при работе с печатным текстом, что может влиять на процессы запоминания и усвоения информации [24].

Выготский Л.С. в своей фундаментальной работе "Мышление и речь" заложил теоретическую базу для понимания механизмов восприятия текстовой информации. Хотя его исследования проводились задолго до появления современных электронных устройств, его выводы о взаимосвязи мышления и речевой деятельности остаются актуальными при анализе особенностей цифрового чтения [12, 50].

Современные исследования, показывают, что электронные книги с технологией E-ink наиболее близки по характеристикам к печатным изданиям и вызывают минимальную зрительную утомляемость. Это связано с отсутствием активной подсветки экрана и использованием технологии электронных чернил, имитирующей натуральную бумагу.

При анализе чтения с экранов смартфонов и планшетов исследователи, обнаруживают специфические особенности восприятия. Небольшой размер экрана и активная подсветка могут затруднять процесс чтения длинных текстов, влиять на скорость чтения и качество понимания прочитанного [16].

Компьютерные мониторы, согласно исследованиям, занимают промежуточное положение между специализированными устройствами для чтения и мобильными гаджетами. Их преимуществом является большой размер экрана, но активная подсветка и вертикальное расположение могут создавать дополнительную нагрузку на зрительный аппарат.

Важным аспектом, который подчеркивают современные исследователи, является влияние мультимедийных элементов и гипертекстуальности на процесс восприятия информации. Наличие активных ссылок и

дополнительных материалов может как обогащать читательский опыт, так и отвлекать от основного содержания текста [18].

При этом, как показывают исследования, индивидуальные особенности восприятия и предпочтения читателей играют существенную роль в выборе оптимального устройства для чтения. Некоторые читатели лучше воспринимают информацию с традиционных носителей, в то время как другие эффективнее работают с электронными форматами.

В контексте образовательного процесса, важно учитывать специфику различных электронных устройств при планировании учебной деятельности, связанной с чтением. Это позволит оптимизировать процесс восприятия информации и минимизировать негативные эффекты, связанные с длительной работой с электронными устройствами.

Таким образом, проведённый анализ особенностей восприятия текстовой информации с электронных устройств отображения различного типа позволяет сделать вывод о существенном влиянии технических характеристик устройств на процесс чтения и усвоения информации. Исследования показывают, что каждый тип электронного устройства имеет свои преимущества и ограничения, которые необходимо учитывать при выборе оптимального формата для работы с текстом.

Результаты исследований подтверждают, что технология E-ink наиболее близка к традиционному чтению с бумажных носителей, в то время как устройства с активной подсветкой требуют особого внимания к режиму и продолжительности использования. При этом индивидуальные особенности восприятия читателей играют значительную роль в эффективности работы с различными типами электронных устройств.

Перспективы дальнейших исследований в данной области связаны с изучением долгосрочных эффектов использования электронных устройств для чтения, разработкой рекомендаций по оптимизации процесса восприятия цифровой информации и созданием новых технологических решений,

учитывающих физиологические и психологические особенности человеческого восприятия.

1.1.3. Трансформация навыка чтения в условиях цифровизации образовательного пространства

В современном мире процессы цифровизации охватывают все сферы человеческой деятельности, существенно трансформируя традиционные практики и формируя новые паттерны поведения. Особенно заметны эти изменения в образовательном пространстве, где цифровые технологии не только меняют способы передачи и получения знаний, но и оказывают значительное влияние на базовые навыки обучающихся, в частности, на навык чтения.

Чтение, являясь фундаментальным навыком познавательной деятельности человека, претерпевает существенные изменения под влиянием цифровой революции. Особую актуальность приобретает исследование трансформации навыка чтения у подрастающего поколения, которое формируется в условиях тотальной цифровизации и имеет принципиально иной опыт взаимодействия с информацией по сравнению с предыдущими поколениями.

Современное информационное общество характеризуется стремительной цифровизацией всех сфер жизни, что существенно влияет на трансформацию традиционных практик чтения, особенно среди подрастающего поколения. Как отмечают исследователи, чтение разнообразной литературы остается важнейшим видом деятельности, способствующим социализации подростка, становлению его идентичности и формированию мировоззрения. Однако в современных условиях наблюдается значительное изменение отношения подростков к процессу чтения, которое все чаще воспринимается ими как необязательное, досуговое занятие [27].

Исследования, представленные в работе о трансформации читательских практик, показывают, что переход от традиционного (бумажного) к инновационному (электронному) чтению происходит не столь однозначно, как предполагалось ранее. Современное чтение подростков представляет собой своеобразный симбиоз двух форматов: традиционного чтения книг и периодики на бумажных носителях и чтения различных текстов в электронном виде и онлайн-форматах [30].

При исследовании мотивации чтения подростков поколения Z выявляет существенные изменения в структуре читательской мотивации. Автор отмечает, что более трети современных подростков не имеют сформированной читательской мотивации, а среди существующих мотивов преобладают внешние: мотивы пользы, развлечения и принуждения. Это свидетельствует о глубинных изменениях в восприятии чтения как вида деятельности [32].

Особую озабоченность вызывает тенденция, связанная с предпочтением подростками "бездумного времяпрепровождения": просмотра сериалов, компьютерных игр и социальных сетей вместо чтения. Исследователи связывают эти изменения с возрастающей ролью цифровых технологий в жизни современных подростков.

Важным аспектом трансформации читательских практик, по данным социологических опросов, является постепенное изменение пропорций между печатным и электронным чтением в пользу последнего. При этом исследователи отмечают, что интернет действительно усилил интенсивность чтения подростков, но существенно изменил его качественные характеристики.

Современные подростки демонстрируют более разнообразный спектр читательских практик в цифровой среде. Они обращаются не только к электронным книгам, но и к новостным сообщениям, энциклопедическим материалам, развлекательному контенту и различным тематическим порталам.

В контексте гендерных различий наблюдается различная динамика изменений читательских предпочтений у мальчиков и девочек, что необходимо учитывать при разработке образовательных стратегий и программ поддержки чтения.

Особого внимания заслуживает выявленная исследователями проблема качества чтения в цифровой среде. Несмотря на увеличение общего объема читаемых текстов, отмечается снижение качественных показателей чтения, что может негативно влиять на развитие когнитивных функций подростков.

Анализ работ исследователей позволяет говорить о формировании нового типа чтения – "цифрового", характеризующегося особыми паттернами восприятия и обработки информации. Этот тип чтения отличается большей фрагментарностью, поверхностностью и склонностью к быстрому переключению между различными источниками информации.

Важным выводом, является необходимость разработки новых педагогических подходов к формированию читательской культуры подростков с учетом реалий цифровой эпохи. При этом исследователи подчеркивают важность сохранения баланса между традиционными и инновационными формами чтения для полноценного развития когнитивных способностей подрастающего поколения.

Важно изучать как гаджеты влияют на процесс чтения, так как чтение с электронного и бумажного носителя имеют ряд отличий. Согласно экспериментальным данным, на восприятие с электронных носителей учитываются такие параметры, как: шрифт, интервал, контрастность и т.д. Например, длинные строки увеличивают скорость чтения, но уменьшают понимание.

За последние годы отмечается тенденция перехода к гаджетам. Гаджеты выступают в роли мессенджера, поиска информации, проведения досуга и т.д. При этом использование гаджетов в процессе обучения уходит на второй план. Основываясь на исследовании, в котором 68% испытуемых проводят за

электронными устройствами более трёх часов, наблюдается нарушение зрения [8]. Работа за компьютером утомляет зрительную и нервную систему.

Однако для полноценной оценки влияния гаджетов на процесс чтения следует учитывать и цифровые навыки. Так, исследование Койро и Доблер показали, что поиск информации в интернете требует более сложных навыков, чем чтение обычного текста [34]. При поиске информации в интернете включается логическое мышление, самоконтроль, умение анализировать и применять уже имеющиеся знания.

Таким образом, трансформация навыка чтения в условиях цифровизации образовательного пространства представляет собой сложный и многоаспектный процесс, характеризующийся как позитивными, так и негативными тенденциями. С одной стороны, цифровые технологии расширяют доступ к информационным ресурсам и увеличивают общий объем читаемых текстов, с другой – приводят к формированию поверхностного, фрагментарного восприятия информации и снижению качественных показателей чтения.

В этих условиях особую важность приобретает разработка новых педагогических стратегий, учитывающих специфику цифрового чтения и направленных на формирование сбалансированной читательской культуры современных подростков. Необходимо создавать образовательные программы, которые позволят эффективно сочетать традиционные и инновационные формы чтения, развивая при этом критическое мышление и глубокое понимание текста у учащихся. Только такой комплексный подход может обеспечить полноценное развитие когнитивных способностей подрастающего поколения в условиях цифровой эпохи.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в феврале 2024 года. В исследовании добровольно с разрешения родителей приняли участие подростки в возрасте 14-15 лет, обучающиеся в МБОУ СОШ им. Героя Советского Союза А.М. Кижеватова, в количестве 12 человек. Эмпирическое исследование проводилось индивидуально с каждым подростком в течение 50 минут на 2-4 уроке.

В процессе проведения исследования использовались следующие материалы:

1. Для исследования функционального состояния подростков по методике оценки умственной работоспособности использовалась корректурная проба «Кольца Ландольта». Данная методика представляет собой кольца с разрывами, которые необходимо зачеркнуть или подчеркнуть в определённом направлении разрыва (приложение №1). С помощью данной методики осуществляется оценка устойчивости и продуктивности внимания, точность и скорость обработки зрительной информации, а также оценивается функционального состояния.

Методика оценки умственной работоспособности часто используется в различных исследованиях, так как позволяет количественно определять эффективность и скорость обработки зрительной информации и выявлять индивидуальные особенности когнитивного функционирования в условиях нагрузки. Такие корректурные пробы используются для изучения произвольного внимания, оценки темпа психомоторной деятельности, работоспособности и устойчивости к монотонной работе, требующей высокой концентрации. Методика позволяет без особых трудностей и достаточно быстро определить уровень внимания испытуемого [2, 41].

В ходе исследования испытуемому было необходимо по команде «старт» в течение 2 минут зачеркнуть и подчеркнуть кольца с разрывом в разных направлениях (до чтения текста подчеркнуть кольца с разрывом в «6 часов» и

зачеркнуть с разрывом в «11 часов», после чтения текста подчеркнуть кольца с разрывом в «7 часов» и зачеркнуть с разрывом в «9 часов»). После прохождения 2 минут, звучала команда «стоп» и испытуемый обозначал вертикальной чертой последнее просмотренное кольцо.

Для обработки результатов данных необходимо подсчитать:

1. Количество колец, просмотренными испытуемым;
2. Количество пропущенных знаков;
3. Количество ошибочно зачеркнутых знаков.

Таблица 1 - Схема комплексной оценки выполнения корректурных проб

ТОЧНОСТЬ СКОРОСТЬ	Хорошая (кол-во ошибок «М-σ»)	Средняя (кол-во ошибок в пределах М±σ)	Плохая (кол-во ошибок »М+σ)
Хорошая (кол-во знаков »М+σ)	11	12	13
Средняя (кол-во знаков в пределах М±σ)	21	22	23
Плохая (кол-во знаков «М-σ)	31	32	33

Оценка учащихся исходя из значений комплексной оценки корректурных проб:

1. «Отлично» - отличная скорость и точность (11);
2. «Хорошо» - отличная скорость и средняя точность (12) и отличная точность, и средняя скорость (21);
3. «Удовлетворительно» - средняя скорость и средняя точность (22), отличная скорость, но плохая точность (13), и плохая скорость, но отличная точность (31);

4. «Неудовлетворительно» - плохая скорость, средняя точность (32), средняя скорость, но плохая точность (23);

5. «Плохо» - при плохой скорости и плохой точности (33).

Показатель устойчивости и продуктивности внимания вычисляется по следующей формуле:

$$S = \frac{0,5 \cdot N - 2,8 \cdot n}{t}$$
, где N - число просмотренных знаков; n - общее число ошибок; t - время, затраченное на выполнение теста (с.). Число 0,5 - средняя величина информации каждого кольца; число 2,8 - величина потери информации на одно кольцо.

Основываясь на полученных значениях по предложенной шкале выставляются баллы:

Значение S	< 0,56	0,57 - 0,63	0,64 - 0,73	0,74 - 0,83	0,84 - 0,91	0,92 - 1,04	1,05 - 1,19	1,20 - 1,34	1,35 - 1,36	> 1,37
Баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Значение баллов:

1. 1-3 баллов - низкая скорость переработки информации;
2. 4-7 баллов - средняя скорость переработки информации;
3. 8-9 баллов - скорость переработки информации выше средней;
4. 10 баллов - высокая скорость переработки информации.

Для оценки функционального состояния подростков на основе изменения показателей скорости и точности выполнения теста до и после чтения текста были определены индивидуальные сдвиги. Для этого фиксировались изменения полученных значений количества просмотренных колец и числа ошибок до и после чтения. Если показатели не изменялись, то давалось условное обозначение «0», уменьшение значений отмечалось знаком «-», увеличение «+». Отклонение цифрового значения при функциональном состоянии «без изменений» находится в пределах $\pm 1\%$ в количестве просмотренных знаков (скорость) и $\pm 0,1\%$ в относительной ошибке (точность) на 100 просмотренных знаков (таблица 2).

*Таблица 2 - Схема оценки индивидуальных сдвигов при выполнении
корректирующих проб*

№ сдвига	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изменение кол-ва прослеженных знаков	0	0	+	+	-	+	-	0	-
Изменение кол-ва ошибок на 500 знаков	0	-	0	-	-	+	0	+	+
Функциональное состояние	Без изменений	Врабатывание			Первые признаки утомления				Заметное утомление

2. Для оценки лабильности нервной системы и её функционального состояния используется метод определения критической частоты слияния мельканий. Для определения показателей использовали прибор для определения КЧСМ. Исходя из полученных данных оценивалась лабильность нервной системы, характеризующая подвижность нервной системы. С помощью КЧСМ можно оценить зрительный анализатор и в целом ЦНС. Значения КЧСМ, отражающие лабильность нервной системы, отражают работоспособность и утомление, что можно выразить в способности в чтении и произвольному запоминанию. Высокая лабильность нервной системы проявляется в высоких значениях КЧСМ, тогда как низкая лабильность нервной системы при низких значениях КЧСМ. При этом значения КЧСМ непостоянны и могут варьировать в зависимости от различных факторов. Различия в результатах исследования выявляются в следующих случаях: погрешности прибора, индивидуальные особенности организма. Многие исследователи отмечают о изменениях вследствие утомляемости, что увеличивает или понижает значения КЧСМ [8, 44].

Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что развитие утомления, когнитивного или физического, связано с изменением функционального состояния ЦНС [15, 20, 33].

Учитывая, что параметр КЧСМ формируется при участии высших отделов зрительного анализатора, включая центральный зрительный нейрон и первичную зрительную кору, которые характеризуются наибольшей инертностью среди структур зрительной системы, можно заключить, что снижение работоспособности корковых нейронов при утомлении закономерно приводит к снижению значений КЧСМ. Таким образом, динамика данного показателя может служить объективным критерием для оценки функционального состояния организма и его утомления [28, 42].

3. Методика «Комплексная фигура Рея-Тейлора» является мощным нейropsychологическим инструментом, позволяющим оценить широкий спектр когнитивных функций, от зрительно-пространственного восприятия до стратегического планирования [9]. Также данный тест помогает оценить когнитивные нарушения и эффективность работы мозга [10, 11, 45].

Фигуру Рея-Тейлора можно разделить на три группы. К первой группе относятся внешние элементы, такие как треугольник, окружность, квадраты. Ко второй группе относятся внутренние элементы, находящиеся в квадратах. И третья группа - общая форма (прямоугольник) (приложение №2).

Процедура тестирования достаточно проста. Испытуемому необходимо скопировать фигуру, состоящую из разных геометрических форм, расположенных в определённом порядке. Затем предлагается воспроизвести фигуру по памяти. Именно в этом процессе проявляются особенности когнитивных способностей [29].

Оценка проводилась по нескольким параметрам [25].

Для оценки зрительно-пространственного гнозиса использовались следующие критерии:

1. целостность (воспринимают фигуру целостно или как состоящую из частей): 0 – видят целостно; 1 – фрагментарное копирование.
2. стратегия (структура заполнения деталями): 0 – последовательная; 1 – непоследовательная.

3. точность копирования: 0 – точное копирование; 1 – копирование с метрическими неточностями; 2 – копирование с топологическими неточностями.

Для оценки зрительной памяти (воспроизведение по памяти сложной фигуры Тейлора) использовались следующие критерии оценки:

1. количество воспроизводимого: 0 – полностью воспроизведено; 1 – отсутствуют внутренние элементы фигуры; 2 – отсутствуют внешние элементы фигуры.

2. ориентация отсутствующих элементов: 0 – всё соответствует; 1 – не соответствует.

3. качество воспроизводимого (точность): 0 – точное воспроизведение; 1 – есть неточности при воспроизведении.

Копирование фигуры проводилось с использованием цветных карандашей. По мере заполнения фигуры, для выявления стратегии заполнения, учащимся постепенно меняли карандаши по порядку цветов радуги. Благодаря использованию разноцветных карандашей проба с копированием и воспроизведением по памяти фигуры Рея-Тейлора даёт возможность выявить лево- и правополушарную стратегию выполнения задания, а также межполушарное взаимодействие, которое можно отследить используя при рисовании сначала правую, затем левую руку. Правой рукой задание выполнялось по образцу фигуры Рея-Тейлора, левой рукой задача нарисовать фигуру заключалась по памяти. Заполнение фигуры Рея-Тейлора по памяти помогает диагностировать зрительную память. Время, за которое воспроизводилась фигура по образцу и по памяти фиксировалось.

4. Смысловое чтение. Чтение текста подростками проводилось с электронного носителя (ноутбук). Для исследования использовались два типа текста: простой и сложный. После прочтения каждого текста задавались вопросы по смыслу и наводящие вопросы. Исходя из полученных данных велась оценка слухо-речевых функций, программирования и организации деятельности, памяти, функционального состояния каждого подростка.

На чтение каждого текста отводилось 10 минут. Чтение осуществлялось в Microsoft PowerPoint, на нескольких слайдах. На каждом слайде текст размещался так, чтобы не было разрыва информации (один слайд - один или несколько абзацев без разрыва предложений). Использовался моноширинный шрифт без засечек Hack, нормального начертания, кеглем 20 пунктов с полуторным межстрочным интервалом, выравнивание текста по левому краю.

Предлагалось прочитать сначала простой текст, затем сложный. После прочтения предлагалось ответить на вопросы по смыслу. Если подросток затруднялся с ответом, спрашивали наводящие вопросы.

Ответы записывались на диктофон в течении 3-х минут для дальнейшей оценки речевой деятельности, включающие следующие критерии:

1. Слухо-речевые функции. К данному критерию относятся следующие психофизические компоненты речевой деятельности: артикуляция, трудности правильного произношения звуков, фразовая речь, точность употребления слов, знание терминологии (только для сложного текста);
2. Программирование и организация деятельности включают следующие компоненты: программирование, создание плана деятельности;
3. Память. В данном критерии оценивали извлечение речевого материала из памяти, опосредованное запоминание слухо-речевого материала;
4. Функциональное состояние. Индивидуально отмечались жалобы на усталость.

На этапе исследования собирались эмпирические данные в следующем порядке: КЧСМ, методика «Кольца Ландольта», смысловое чтение, методика «Кольца Ландольта», КЧСМ, методика «Комплексная фигура Рея-Тейлора».

Таким образом, методика определения критической частоты слияния мельканий и «Кольца Ландольта» проводилась дважды (до и после смыслового чтения) для определения изменений показаний и оценки утомляемости после «нагрузки».

Все полученные в ходе исследования результаты были занесены в таблицу и подвергнуты статистической обработке с помощью ПО IBM SPSS statistics 21.

Дальнейшая обработка полученных результатов заключалась в использовании статистических таких методов анализа: расчёт средних величин по группам, определение процента девиации индивидуальных показателей по отношению к нормативным значениям, определение достоверности различий с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни для независимых выборок (U). С целью сопоставления представленности отдельных показателей между группами подростков использовался критерий χ^2 для таблиц сопряженных признаков.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Анализ результатов исследования подвижности нервных процессов по критической частоте световых мельканий

Лабильность нервной системы – это важный аспект, который описывает, насколько быстро нервные клетки могут переходить из состояния торможения в возбуждение или из возбуждённого состояния в состояние торможения. Эта характеристика, в свою очередь, отражает функциональную подвижность нервных процессов, что имеет значительное влияние на поведение и эмоциональное состояние человека [46].

Человек с высокой лабильностью нервной системы легко реагирует на любые изменения, быстро и легко переключается с одной деятельности на другую и быстро адаптируется к новым условиям. У человека с низкой лабильностью нервная система медленно реагирует, ему тяжело приключаться между задачами, и он требует больше времени для адаптации [16].

Проявляться высокая лабильность может по-разному. Например, человек имеющий высокую лабильность испытывает резкие изменения настроения, такие люди часто говорят быстро, иногда сбиваясь и переходят с одной мысли на другую. Это может проявляться в разговоре, когда они затрагивают несколько тем одновременно. При этом замечается лёгкость в обучении, так как они способны быстро переключаться с одной темы на другую, что даёт преимущество в усвоении знаний.

Проявлением низкой лабильности служит медлительность. Люди с низкой лабильностью часто имеют медленную реакцию, медленную речь и медлительность в движениях. Это может затруднять выполнение задач, особенно в условиях, требующих быстрой реакции. У таких людей возникают сложности при переключении с одной задачи на другую, что может негативно отразиться на обучении [13, 39].

Исследование проводилось на подростках возрастом 14-15 лет. Заранее уточнялось о готовности испытуемого. Задачей испытуемых являлось сказать слово «стоп» во время слияния мелькания красного светодиода и во время разделения единого красного цвета светодиода. Измерения производили до чтения и после чтения простого и сложного текста. Для достоверности полученных данных, проводилось три повторения и высчитывалось среднее значение КЧСМ.

Исходя из результатов исследования, опираясь на предложенную оценку значений КЧСМ (таблица 3), можно выделить следующие данные:

Таблица 3 – Уровень лабильности нервной системы по значению КЧСМ

Уровень лабильности нервной системы	Величина КЧСМ, Гц
Низкое	<30
Среднее	31 -37
Высокое	> 38

Высокие показатели КЧСМ продемонстрировали 8,3% обучающихся, средние значения имели 66,7%, низкие – 25%. Таким образом, большинство испытуемых были изначально со средними показателями (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение подростков по уровню лабильности нервных процессов (КЧСМ) (%)

	Высокий	Средний	Низкий
До чтения текста	8,3	66,7	25
После чтения текста	8,3	58,4	33,3

После чтения текста, которое можно рассматривать как зрительную и интеллектуальную нагрузку, произошло изменение лабильности нервных процессов. У 33,3% испытуемых были зафиксированы низкие значения, что может указывать на сниженную функциональную лабильность зрительной системы, связанную с утомлением, у 58,4% – средние показатели КЧСМ.

Неизменным осталось число подростков с высоким уровнем лабильности нервных процессов – 8,3% (таблица 4, рис. 1).

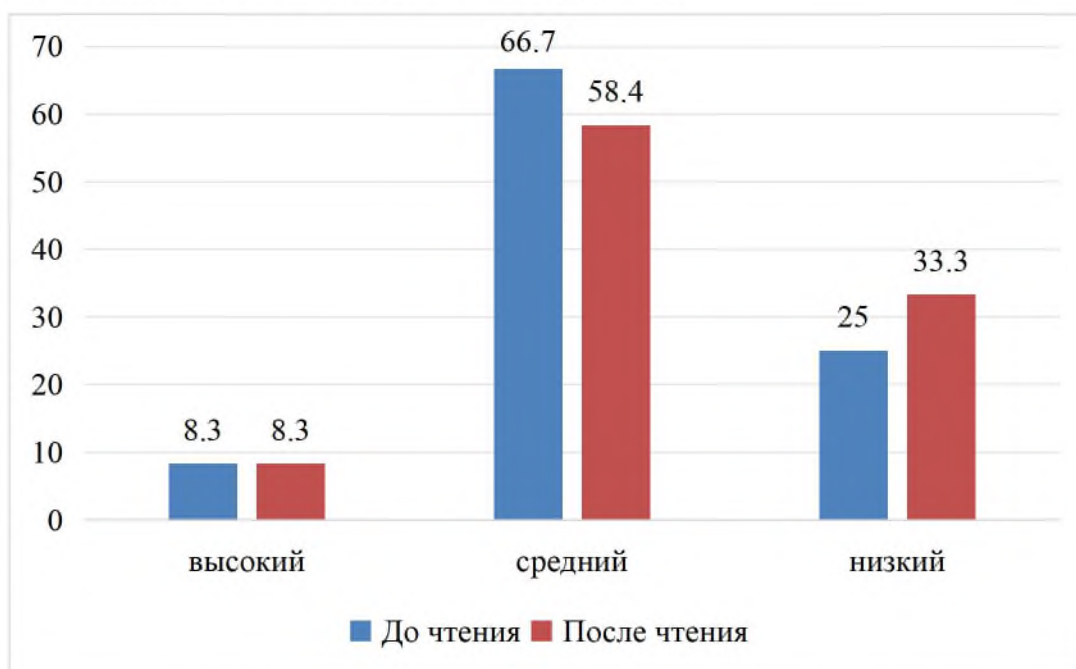


Рисунок 1. Распределение подростков по уровню лабильности нервных процессов (КЧСМ) (%)

Анализ характера изменений данного показателя выявил преобладание в этой группе подростков с сохранением функционального состояния нервной системы. У 75% школьников лабильность не изменилась, её ухудшение выявлено у 16,7% девятиклассников, а повышение – лишь у 8,3% (таблица 5, рис. 2).

Таблица 5 - Распределение подростков по изменению лабильности нервных процессов (КЧСМ) (%)

	Без изменений	Снижение	Повышение
КЧСМ	75	16,7	8,3

Увеличение показателя КЧСМ может говорить о вработывании зрительного анализатора после прочтения текста. Снижение величины КЧСМ указывает на торможение нервной системы из-за наступающего утомления.

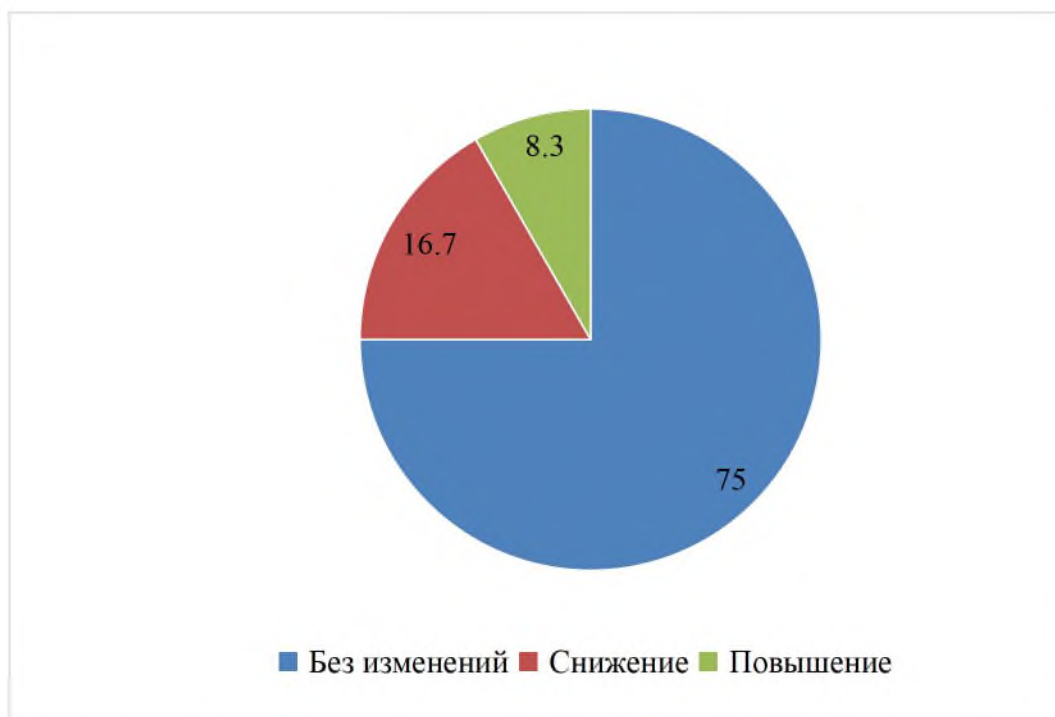


Рисунок 2. Распределение подростков по изменению лабильности нервных процессов (КЧСМ) (%)

Таким образом, наблюдаемое снижение показателя критической частоты слияния мельканий после зрительной нагрузки согласуется с классическими нейрофизиологическими представлениями о механизмах формирования КЧСМ. Данное явление может быть интерпретировано как следствие уменьшения функциональной подвижности нейронов зрительного анализатора, обусловленного развитием утомления.

3.2. Исследование функционального состояния подростков по методике оценки умственной работоспособности

Для исследования функционального состояния подростков по методике оценки умственной работоспособности использовалась корректурная проба «Кольца Ландольта» (таблица 1). Тестирование и комплексная оценка выполнения корректурных проб проводились до чтения и после чтения простого и сложного текста.

Анализ средних значений показателей скорости и качества выполнения задания позволил обнаружить их снижение после прочтения текста почти на 30 %. Стоит отметить, что после чтения текста среднее значение просмотренных знаков и среднее значение относительной ошибки уменьшились (таблица 6).

Таблица 6 - Средние значения показателей умственной работоспособности

Показатели работоспособности	Пробы	
	До чтения текста	После чтения текста
Количество знаков	186,00±10,55	133,92±7,58
Относительная ошибка	4,61±1,01	3,17±0,97

Согласно таблице 9 характер таких изменений свидетельствует о появлении первых признаков утомления в состоянии нервных процессов.

Таблица 7 - Распределение подростков по комплексной оценке выполнения корректурных проб (%)

Оценка	До чтения текста	После чтения текста
Отлично	16,7	8,3
Хорошо	8,3	33,3
Удовлетворительно	58,3	41,7
Неудовлетворительно	8,3	16,7
Плохо	8,3	0

По результатам выполнения заданий при работе с корректурной пробой оказалось, что наибольшее число подростков получили удовлетворительную оценку как до чтения текста (58,3%), так и после (41,7%), что указывает на средний уровень продуктивности и работоспособности. До чтения текста у 8,3% девятиклассников работы были выполнены неудовлетворительно и плохо, что указывает на низкую продуктивность и работоспособность. После чтения наблюдалось перераспределение результатов: неудовлетворительно

выполнили задание 16,7% школьников, оценку «плохо» учащиеся не получили. Справились на «хорошо» и «отлично» до чтения текста 25 % подростков, после чтения – 41,6 %. Таким образом, можно отметить значительное уменьшение числа подростков выполнивших корректурную пробу после чтения текста на «удовлетворительно» ($p < 0,05$) (таблица 7, рис. 3).



Рисунок 3. Распределение подростков по оценке корректурных проб (%)

Данный вывод подтверждается коэффициентом преобладания «П», рассчитанным на основе распределения подростков по комплексной оценке уровня работоспособности [7]:

Таблица 8 – Показатели комплексной оценки уровня работоспособности

	Кол-во хороших и отличных работ	Кол-во плохих и неудовлетворительных работ	Коэффициент преобладания «П»
До чтения	3	2	1,5
После чтения	5	2	2,5

Таким образом, до чтения текста преобладание отличных и хороших работ в 1,5 раза больше, чем количество плохих и неудовлетворительных

работ. После чтения текста количество отличных и хороших работ в 2,5 раза больше, чем количество плохих и неудовлетворительных работ.

Анализируя индивидуальные изменения комплексной оценки после чтения текста, выявили повышение комплексной оценки у учащихся в 50% случаев, понижение наблюдалось у 25% учащихся (таблица 8, рис. 4). Увеличение оценки у школьников после чтения текста, можно объяснить «тренировкой» [38]. Понижение скорости и точности при выполнении корректурной пробы с кольцами Ландольта связано с истощением внимания и замедлением нервных процессов после прочтения текста.



Рисунок 4. Распределение подростков по изменению оценки корректурных проб

Анализ функционального состояния нервной системы по сдвигу количественных и качественных показателей выявил преобладание среди подростков с первыми признаками утомления 66,7%. Для них характерно снижение продуктивности и точности выполнения теста. При этом снижение продуктивности при первых признаках утомления носит временный характер в связи с выполнением нагрузки. В данном случае будет наблюдаться уменьшение значений просмотренных знаков и повышение числа ошибок.

Среди обучающихся 25% испытывали заметное утомление, что проявляется в ярко выраженном снижении показателей скорости и точности после выполнения нагрузки.

Врабатывание при оценке индивидуальных сдвигов наблюдалось у 8,3% испытуемых. Для данного функционального состояния характерно неизменность просмотренных знаков до и после чтения текста или увеличение числа просмотренных знаков, другими словами, скорость либо увеличивается, либо остаётся неизменной. В свою очередь количество ошибок, указывающее точность выполнения работы, остаётся неизменной или происходит уменьшение количества ошибок после чтения текста. В ходе выполнения теста испытуемый постепенно концентрируется на выполнении задачи.

Неизменное функциональное состояние не наблюдалось ни у кого (таблица 9, рис. 5).

Таблица 9 - Распределение подростков по функциональному состоянию на основе индивидуальных сдвигов при оценке корректурных проб (%)

Функциональное состояние	Количество испытуемых
Без изменений	0
Врабатывание	8,3
Первые признаки утомления	66,7
Заметное утомление	25

Одним из показателей устойчивости и продуктивности внимания является скорость переработки информации, отражающая насколько быстро нервная система реагирует и обрабатывает информацию, то есть скорость передачи нервных импульсов и переключения процессов возбуждения и торможения нервной системы.



Рисунок 5. Распределение подростков по функциональному состоянию исходя из индивидуальных сдвигов при оценке корректурных проб (%)

При распределении подростков по скорости переработки информации были получены следующие данные. До чтения текста число подростков с низкой скоростью переработки информации составило 83,3%, со средней скоростью 16,7%.

Таблица 10 - Распределение подростков по скорости переработки информации (%)

Скорость	До чтения текста	После чтения текста
Низкая	83,3	100
Средняя	16,7	0
Выше средней	0	0
Высокая	0	0

Низкая скорость переработки информации (инертная нервная система) обусловлена различными причинами, в числе которых могут быть: недостаточная концентрация внимания, низкая лабильность нервной системы, утомление и отвлекающие факторы. Средняя скорость переработки информации указывает на функциональную подвижность нервной системы.

После чтения текста у всех испытуемых наблюдалась низкая скорость переработки информации 100% (таблица 10, рис. 6).

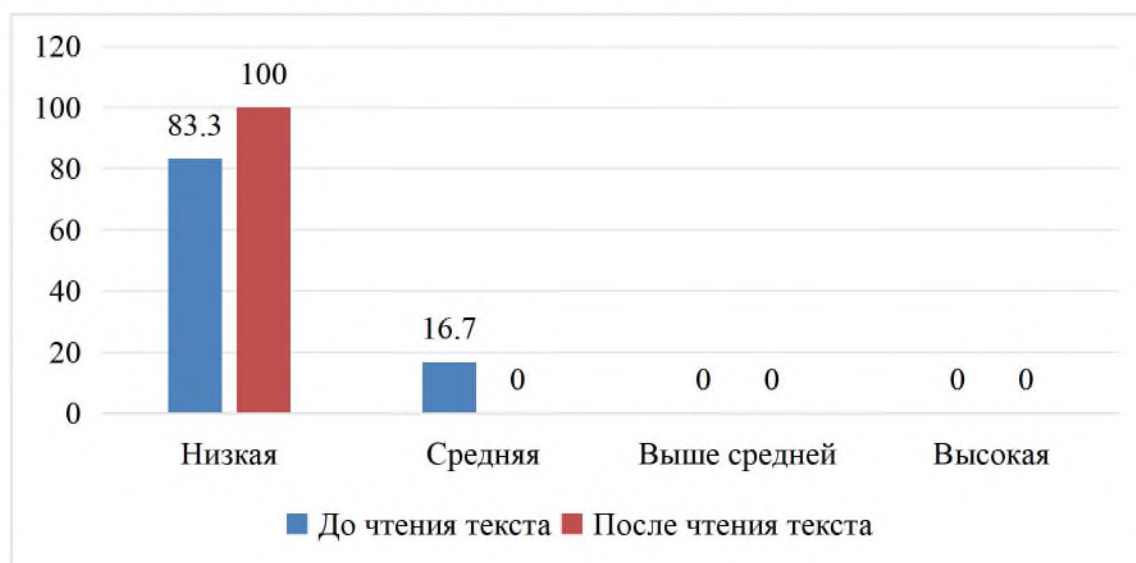


Рисунок 6. Распределение подростков по скорости переработки информации (%)

Скорость переработки информации после смыслового чтения снизилась из-за утомления.

3.3. Результаты исследования смыслового чтения

В современном мире проблема понимания текста становится более выраженной. Начиная с начального обучения, от школьников первоначально требуют чтение текста на скорость, не уделяя должного внимания анализу текста. В дальнейшем это приводит к тому, что в подростковом возрасте имеются затруднения с осмыслением текста.

Особую значимость в процессе формирования навыка чтения у подростков имеет чтение текста с электронных носителей.

Исходя из данных, полученных в исследовании, можно сделать следующие выводы.

Рассматривая артикуляцию, как психофизический компонент речевой

деятельности, выделим следующие аспекты для простого текста.

Таблица 11 - Распределение подростков по трудностям артикуляции (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Простой текст	Сложный текст
Трудности правильного произношения звуков	Чёткое произношение	41,7	91,7
	Нечёткость произношения	58,3	8,3
Степень выраженности трудностей	Трудности отсутствуют	41,7	91,7
	Единичные	41,7	8,3
правильного произношения звуков	Выраженные	16,6	0
Соблюдение орфоэпических норм	Нет ошибок	91,7	100
	1-2 ошибки	8,3	0
	>2 ошибок	0	0

Трудности правильного произношения звуков в спонтанной речи, смазанность речи. В ответах на простой текст трудностей правильного произношения не наблюдалось у 41,7% подростков. У 58,3% подростков была выявлена нечёткость произношения (испытуемые «проглатывают» звуки, «съедают» концовки слов и т.д.).

В случае сложного текста для большинства была характерна хорошая чёткость произношения (91,7%).

Степень выраженности трудностей правильного произношения звуков. Единичные трудности правильного произнесения звуков у подростков были отмечены у 41,7%, выраженные трудности – у 16,6%.

При анализе сложного текста получены следующие данные. Единичные трудности правильного произношения 8,3%. Выраженных трудностей не выявлено.

Трудности соблюдения орфоэпических норм. Отсутствие ошибок в соблюдении орфоэпических норм было характерно для 91,7% испытуемых, 1-2 ошибки допустили 8,3%, более 2 ошибок у подростков не было.

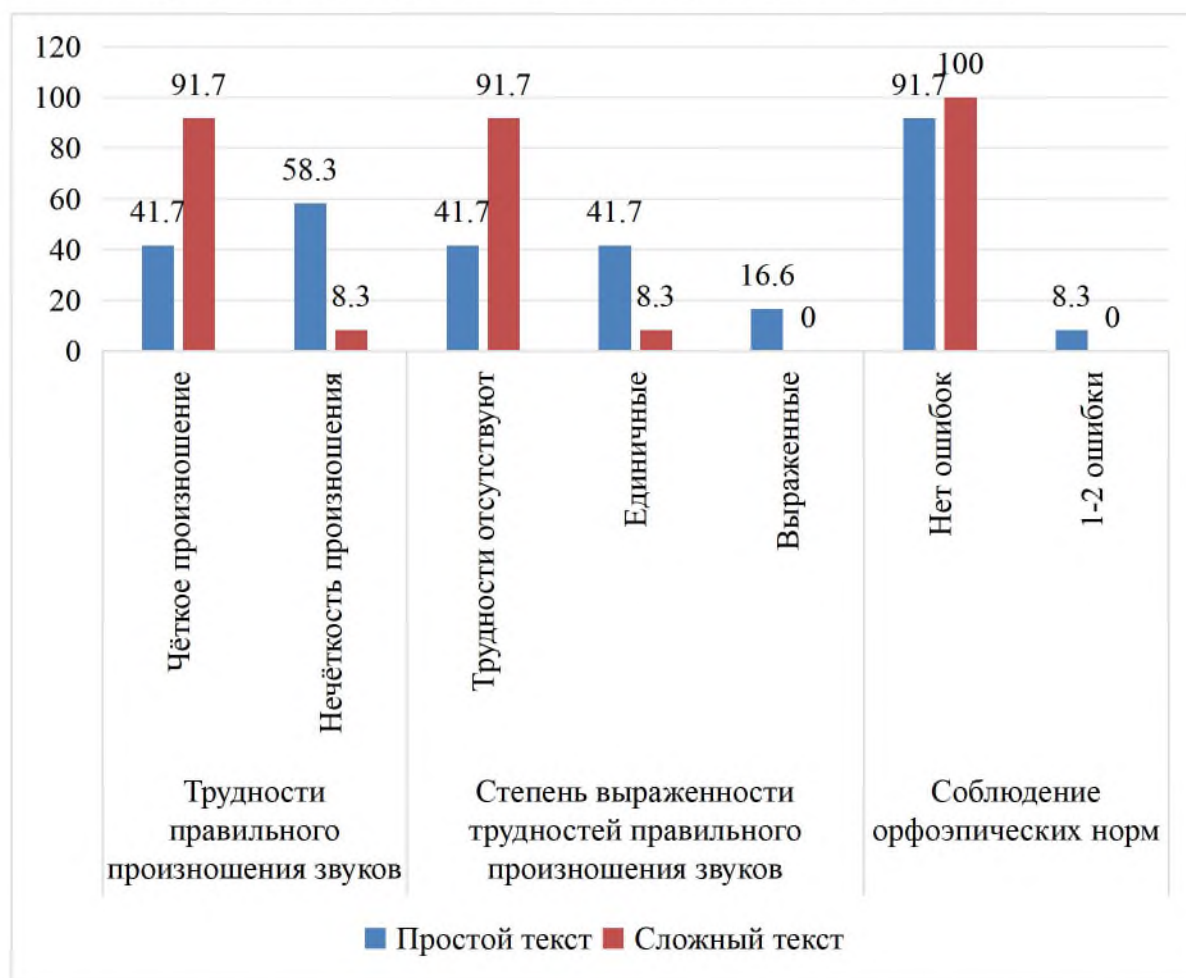


Рисунок 7. Распределение подростков по оценке артикуляции (%)

В сложном тексте все подростки (100%) не испытывают трудностей с соблюдением орфоэпических норм (таблица 11, рис. 7).

Фразовая речь отражает несколько компонентов речевой деятельности.

В ответах на предложенный текст 33,3% подростков показали способность включать в свою речь причастные и деепричастные обороты, а также показали богатство словарного запаса. Однообразие синтаксических конструкций преобладает 66,7%.

В сложном тексте использование разнообразной лексики и синтаксических конструкций отмечено у 50% учащихся, остальные 50% характеризуются бедным словарным запасом.

Таблица 12 – Распределение подростков по психофизическому компоненту речевой деятельности – фразовая речь (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Простой текст	Сложный текст
Использование разнообразной лексики и синтаксических конструкций	Богатство словаря	33,3	50
	Бедность словаря	66,7	50
Использование причастных и деепричастных оборотов	Редко	91,7	91,7
	Часто	8,3	8,3
Использование вводных слов	Редко	91,7	66,7
	Часто	8,3	33,3

Редкое использование в речи причастных и деепричастных оборотов характерно для 91,7% учащихся, частое использование 8,3% в простом тексте.

В ответах на вопросы по сложному тексту показало аналогичные результаты.

Вводные слова в речи используют 8,3%, редкое использование вводных слов 91,7%.

Частое использование вводных слов при ответе на сложный текст возрастает 33,3%, оставшиеся 66,7% подростков редко используют вводные слова в своей речи (таблица 12, рис. 8).

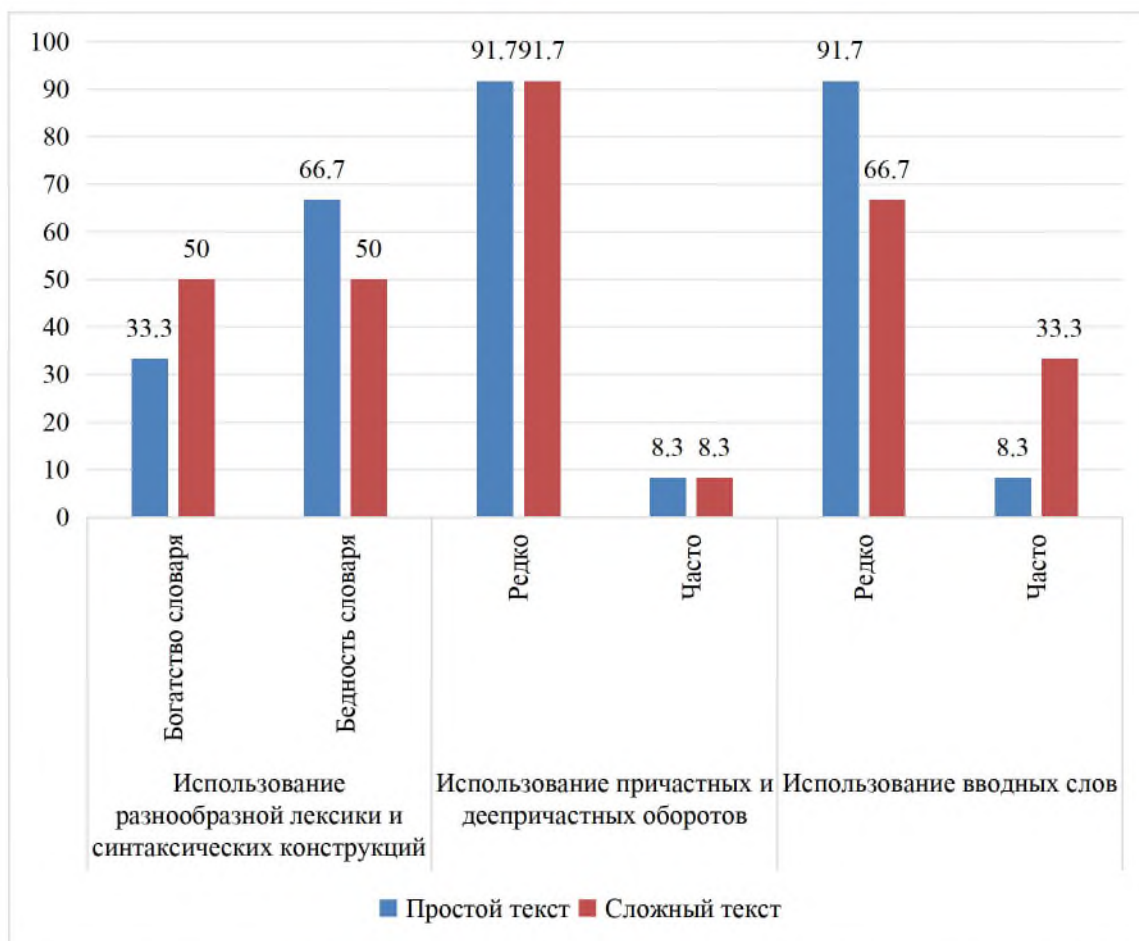


Рисунок 8. Распределение подростков по фразовой речи (%)

При анализе точности употребления слов рассматриваются несколько компонентов.

Трудности с точностью употребления слов. Трудностей с точностью употреблением слов не выявлено у 83,3%, 1-2 речевые ошибки имеются у 16,7% испытуемых.

В сложном тексте трудностей с точностью употребления слов отсутствуют у 91,7%, 1-2 ошибки составили 8,3% всех испытуемых.

Употребление слов в несвойственном значении в ответах на простой текст не наблюдаются.

При оценке нарушения сочетаемости слов в простом тексте нет ошибок в простом тексте 75%, в сложном 91,7%. Найдены ошибки в сочетаемости слов при ответе на простой текст 25% и 8,3% в сложном тексте (таблица 13, рис. 9).

Таблица 13 - Распределение подростков по психофизическому компоненту речевой деятельности - точность употребления слов (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Простой текст	Сложный текст
Трудности с точностью употребления слов	Трудностей нет	83,3	91,7
	1-2 речевые ошибки	16,7	8,3
	>2 речевых ошибок	0	0
Употребление слов в несвойственном значении	Нет ошибок	100	100
	Есть ошибки	0	0
Нарушение сочетаемости слов	Нет ошибок	75	91,7
	Есть ошибки	25	8,3

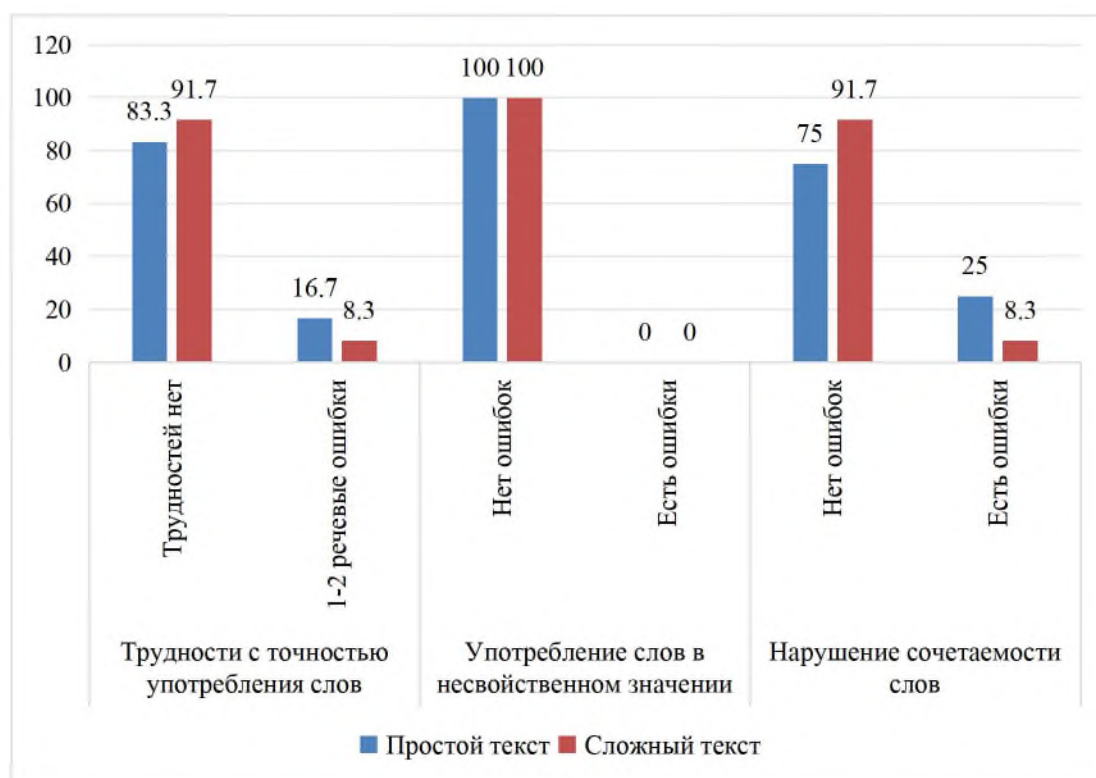


Рисунок 9. Распределение подростков по точности употребления слов (%)

Оценка трудностей употребления терминологии проводилась только для сложного текста.

Таблица 14 – Распределение подростков по психофизическому компоненту речевой деятельности – знание испытуемым терминологии (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Сложный текст
Трудности в употреблении терминологии	Знает и использует термины	75
	Частично знает термины	25
	Не знает термины	0

В результате исследования 75% испытуемых показали знание и правильное использование представленных в тексте терминов, 25% испытуемых показали частичное знание и неточное употребление терминов в процессе ответов на вопросы (таблица 14, рис. 10).

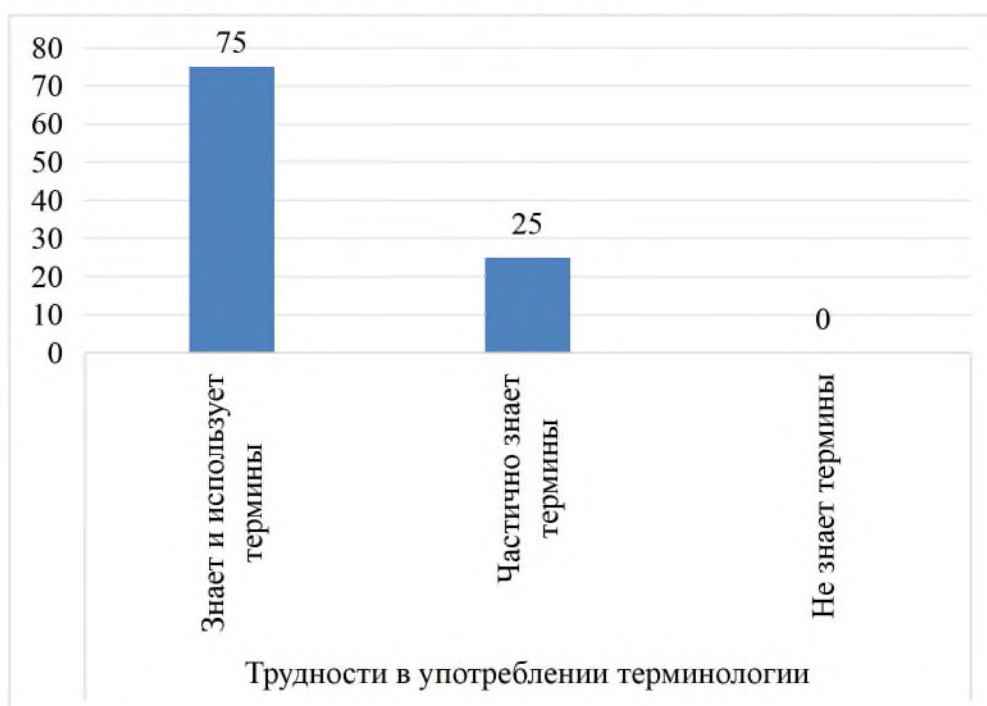


Рисунок 10. Распределение подростков по знанию терминологии сложного текста (%)

3.4. Результаты исследования управляющих функций

Дальнейшим анализом испытуемых была оценка их управляющей функции (УФ) обучающихся. Без достаточной сформированности программирования, планирования и контроля когнитивных функций, обеспечивающих процесс чтения, невозможно чтение и понимание текстов.

Точное понимание простого текста наблюдается у 16,7% подростков, тогда как осмысленное понимание сложного текста выявлено у 58,3%. При вопросах о сложности текста, большинство испытуемых отмечало сложный текст более лёгким для понимания. Пропуск деталей в ответах на простой текст составил 33,3%, на сложный текст 41,7%. Прослеживалась тенденция к фрагментарности (частичное понимание) 50% в простом тексте, в сложном тексте фрагментарного понимания не обнаружены.

Таблица 15 – Распределение подростков по уровню программирования (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Простой текст	Сложный текст
Точность передачи смысла	Точное понимание	16,7	58,3
	Пропуск деталей	33,3	41,7
	Частичное понимание	50	0
Наличие фактических ошибок	Нет	75	91,7
	Есть	25	8,3
Нарушение темпа речи	Нет	41,7	75
	Есть	58,3	25

Оценивались и искажения фактов при ответах. Так, в простом тексте наличие фактических ошибок составляет 25% испытуемых, 75% отвечали

согласно тексту. В сложном тексте наличие фактических ошибок составило 91,7% , без искажения главной мысли текста ответили 8,3%.

Темп речи в своих ответах был непрерывным у 41,7% испытуемых в простом тексте, в сложном тексте 75%. нарушения темпов речи в простом тексте 58,3%, в сложном тексте 25% (таблица 15, рис. 11).

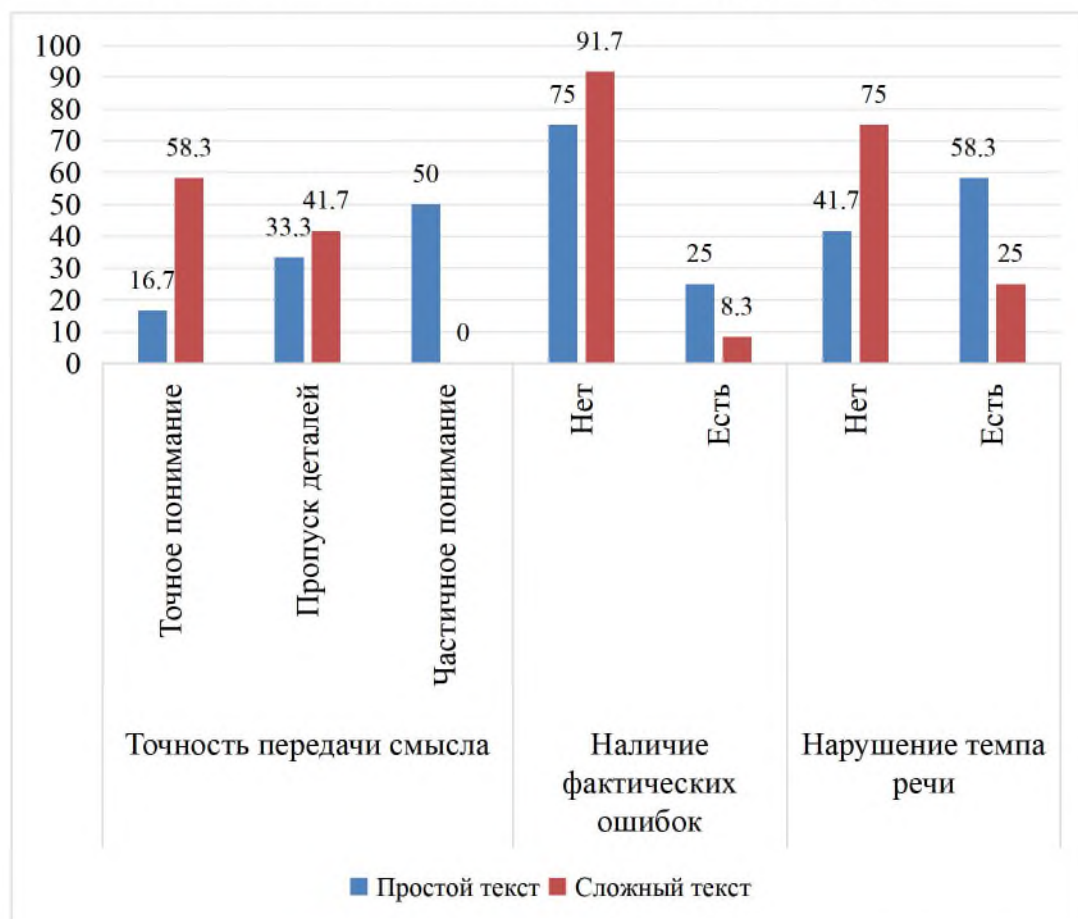


Рисунок 11. Распределение подростков по уровню программирования (%)

Отвечая на вопросы по простому тексту пропусков деталей сюжета не наблюдалось у 8,3% подростков, в сложном тексте 33,3%. Единичные пропуски деталей сюжета, которые восполнялись с помощью наводящих вопросов в простом тексте составили 33,3% от всех испытуемых, аналогичное процентное содержание при распределении подростков наблюдалось в сложном тексте. Множественные пропуски деталей сюжета выявлены у 58,3% в простом тексте и 33,3% в сложном тексте (таблица 16).

Таблица 16 - Распределение подростков по планированию деятельности (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Простой текст	Сложный текст
Пропуски деталей сюжета, восстанавливаемые наводящими вопросами	Нет	8,3	33,3
	Единичные	33,3	33,3
	Множественные	58,3	33,3

Для оценки памяти использовались несколько компонентов речевой деятельности: извлечение речевого материала из памяти, опосредованное запоминание слухо-речевого материала.

Оценка памяти по трудности припоминания слов-наименований проводилась только для сложного текста. В результате исследования выявлено, что половина подростков испытывали трудности припоминания слов-наименований. Степень выраженности трудностей составило 33,3% в единичных случаях и 16,7% в множественных случаях (таблица 17, рис. 12).

Таблица 17 - Распределение подростков по извлечению речевого материала из памяти (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Сложный текст
Трудности припоминания слов-наименований	Нет	50
	Есть	50
Степень выраженности трудностей припоминания слов-наименований	Единичные	33,3
	Множественные	16,7

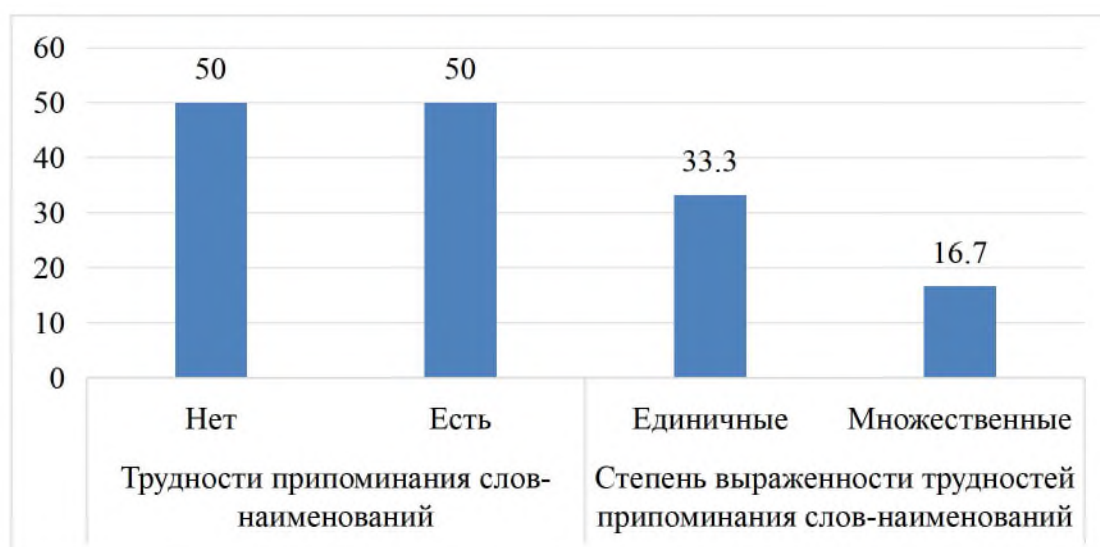


Рисунок 12. Распределение подростков по извлечению речевого материала из памяти для сложного текста (%)

Пропуск деталей сюжета, не восстанавливаемый с помощью наводящих вопросов в простом тексте наблюдался у 75% девятиклассников, восстановление деталей сюжета при помощи наводящих вопросов было отмечено у 25% подростков. В сложном тексте не восстанавливаемый при помощи наводящих вопросов сюжет наблюдался у 41,7% испытуемых, остальные подростки смогли восполнить пропуск деталей сюжета.

Таблица 18. – Распределение подростков по уровню опосредованного запоминания слухо-речевого материала (%)

Компонент речевой деятельности	Шкала оценивания	Простой текст	Сложный текст
Пропуск деталей сюжета, не восстанавливаемый с помощью наводящих вопросов	Нет	25	58,3
	Есть	75	41,7
Количество пропусков деталей сюжета, не восстанавливаемый наводящими вопросами	Единичные	33,3	33,3
	Множественные	41,7	8,3

Количество единичных пропусков деталей сюжета в простом тексте составило 33,3%, множественных пропусков 41,7%. В сложном тексте единичное количество пропусков деталей сюжета, не восстанавливаемых с помощью наводящих вопросов 33,3%, множественных 8,3% (таблица 18, рис. 13).

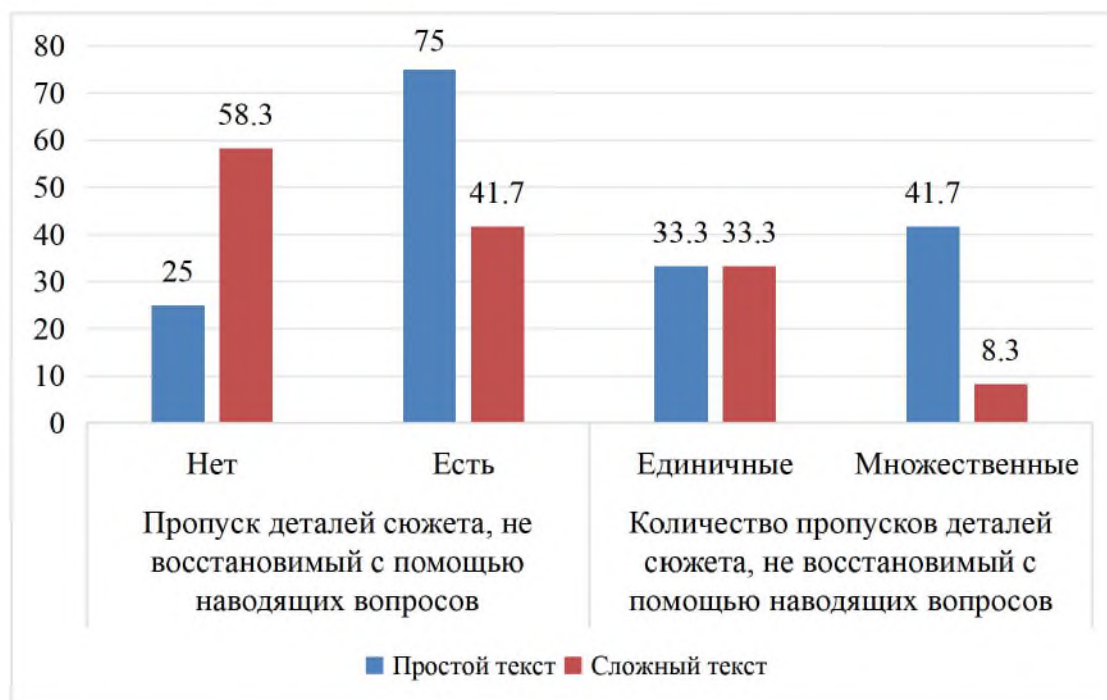


Рисунок 13. Распределение подростков по опосредованному запоминанию слухо-речевого материала (%)

После прочтения простого и сложного текста и ответов на вопросы у испытуемых спрашивали его функциональное состояние, в том числе усталость. В результате опроса 25% подростков жаловались на усталость (таблица 19, рис. 14).

Таблица 19 - Распределение подростков по утомляемости (%)

Функциональное состояние	Шкала оценивания	Количество подростков
Утомляемость	Есть	25
	Нет	75



Рисунок 14. Распределение подростков о функциональному состоянию (%)

3.5. Результаты исследования зрительно-пространственного восприятия

На основе полученных данных оценивались когнитивные способности подростков: зрительно-пространственное восприятие и стратегическое планирование.

Целостность как показатель отражает общее качество копии и воспроизведение фигуры. Если фигура скопирована целостно, то это указывает на хорошее зрительное восприятие, развитые когнитивные навыки и способности к структуризации информации. Копирование по частям, наоборот, может указывать на проблемы с восприятием сложных зрительных стимулов, нарушение анализа информации. Например, испытуемый может воспроизвести лишь отдельные фрагменты фигуры, игнорируя взаимосвязь между ними.

Параметр точность оценивает точность воспроизведения отдельных элементов фигуры и их пространственного расположения. В этом критерии важно учитывать следующие детали: насколько сохранены пропорции,

расстояния между элементами. Точное воспроизведение может говорить о внимательности к деталям, хорошей зрительно-моторной координации.

Существует закономерная зависимость между точностью копирования и временем, затрачиваемым на выполнение теста. Экспериментальные исследования демонстрируют, что увеличение продолжительности копирования коррелирует с более высокой точностью воспроизведения геометрической структуры, что может быть объяснено вовлечением когнитивных процессов, таких как зрительно-пространственный анализ и память [6]. Однако при чрезмерном увеличении времени выполнения теста наблюдается снижение эффективности, вероятно, связанного с развитием утомляемости, снижением концентрации [2].

Следующим аспектом является стратегия. Этот аспект теста анализирует подход испытуемого к задаче. Начинает ли испытуемый с общей структуры, постепенно добавляя детали, или же рисует хаотично, без видимого плана. Стратегия от общего к частному, то-есть последовательная, свидетельствует о хороших исполнительных функциях, способности к планированию и организации. Непоследовательная структура заполнения, напротив, указывает на проблемы с планированием, трудности с переключением внимания.

Помимо вышеперечисленных критериев, с помощью фигуры можно определить доминирующую стратегию: правополушарную или левополушарную. Разница между правополушарной стратегией и левополушарной стратегией отражает фундаментальные отличия в когнитивных процессах [9].

Правополушарный подход к копированию фигуры Рея-Тейлора основывается на общем восприятии фигуры. Испытуемый вначале копирует контур фигуры, постепенно добавляя детали. Большое внимание уделяется пространственному расположению элементов относительно друг друга. Точность расположения важнее, чем точность воспроизведения каждой

отдельной детали. При этом испытуемый стремится к воспроизведению общего сходства, даже если отдельные элементы не идеально точны.

Левополушарную стратегию можно назвать аналитической или последовательной. Испытуемый воспроизводит фигуру по частям, сосредотачиваясь на отдельных элементах и часто игнорируя общий контур или пространственные взаимосвязи. Элементы добавляются последовательно, без предварительного плана или без представления о том, как они будут сочетаться в единой фигуре. Это может приводить к трудностям в объединении отдельных элементов в общую фигуру, что будет приводить к искажению пропорции и искажению общей формы.

Таким образом, левополушарная стратегия - фрагментарное копирование, правополушарная стратегия - целостное восприятие, когда рисуется общий контур, с дальнейшим заполнением деталей.

В исследовании приняли участие 12 подростков в возрасте 14-15 лет.

Исходя из данных, полученных в результате исследования можно выделить следующие особенности.

При копировании фигуры Рея-Тейлора все учащиеся воспринимают фигуру целостно. Такая же закономерность наблюдается при рисовании фигуры по памяти (100%).

Последовательная стратегия заполнения деталями при копировании составляет 41,7%, непоследовательная структура заполнения у 58,3% учащихся. Стратегия структуры заполнения деталями при копировании по памяти у 25% изменяется, 75% стратегия не меняется. По памяти последовательная структура заполнения 16,7%, непоследовательная 83,3%.

Точное копирование у всех учащихся отсутствует при копировании и воспроизведении по памяти. Копирование с метрическими неточностями 66,7%, с топологическими неточностями 91,7%. Копирование по памяти с метрическими неточностями 100%, с топологическими неточностями 100%.

Таблица 20 - Распределение подростков по уровню сформированности зрительно-пространственного гнозиса (%)

Показатели	Характеристика	Выполнение	
		По образцу	По памяти
Стратегия	Последовательная	41,7	16,7
	Непоследовательная	58,3	83,3
Точность восприятия	Точное копирование	0	0
	Наличие метрических неточностей	66,7	100
	Наличие топологических неточностей	91,7	100

Изменения с метрическими неточностями при переходе с копирования на воспроизведение по памяти 33,3%, с топологическими неточностями 8,3 % (таблица 20).

Согласно анализа результатов воспроизведения фигуры Рея-Тейлора по памяти все учащиеся допустили ошибки. У 91,7% учащихся отсутствуют внутренние элементы фигуры, а внешние – у 58,3%.

Таблица 21 - Распределение подростков по оценке зрительной памяти (%)

Количество воспроизводимого материала			Ориентация отсутствующих элементов		Точность	
Полностью воспроизведено	Отсутствии внутренних элементов	Отсутствии внешних элементов	Справа	Слева	Точное воспроизведение	Неточности при воспроизведении
0%	91,7%	58,3%	91,7%	16,7%	0%	100%

Ориентация отсутствующих элементов: с правой стороны 91,7%, с левой стороны 16,7%.

Таким образом, неточность при воспроизведении по памяти составила 100%, что не характерно для подросткового возраста.

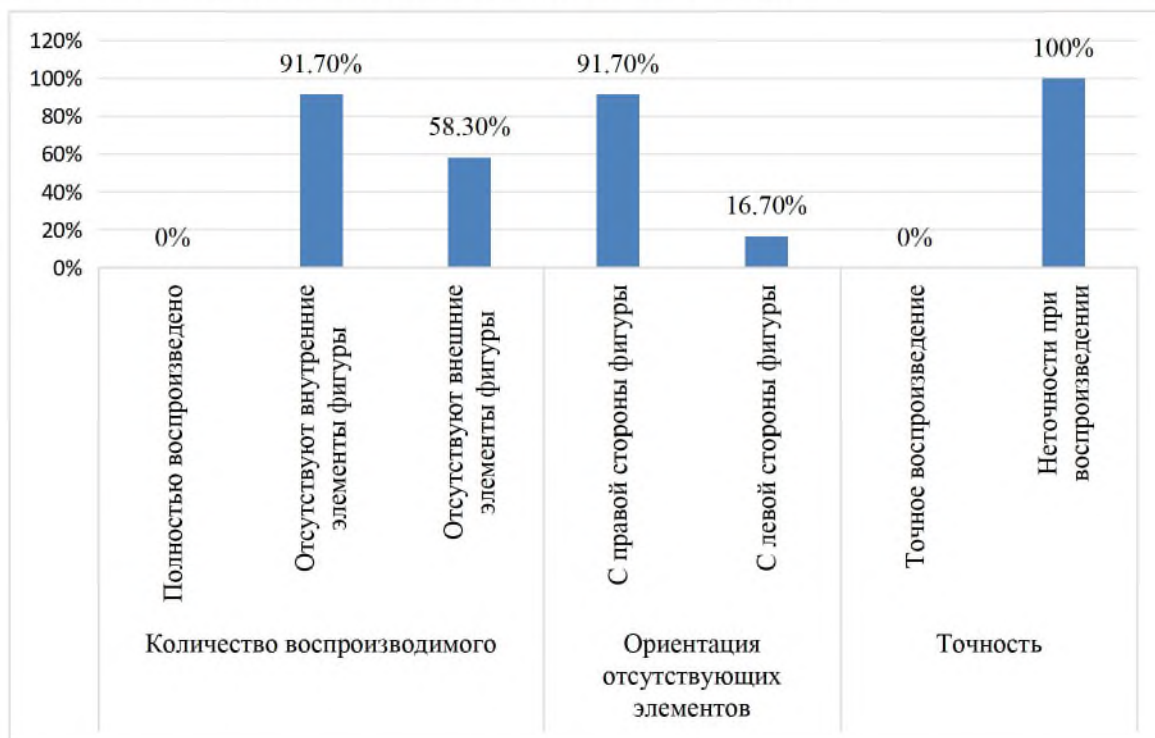


Рисунок 15. Распределение подростков по оценке зрительной памяти (%)

Стоит отметить, что при копировании фигуры Рея-Тейлора у 75% наблюдается неточность в воспроизведении, 66,7% неточностей связано с недостаточным количеством точек (таблица 21. рис. 15).

Ряд неточностей допускается при копировании фигуры в возрасте до 10 лет, что связано с недостаточным уровнем сформированности копирования, в том числе пространственной стратегии и метрики. Правое полушарие отвечает за пространственную стратегию, метрику. Нарушение целостного восприятия может говорить о дисфункции правого полушария или плохой связи между правым и левым полушарием [5]. Также причиной может служить несформированность зрительно-пространственного восприятия или низкий уровень внимания, что может быть связано с нейрогуморальными изменениями, происходящими в период пубертата, приводящими к снижению когнитивной деятельности [1].

При правополушарной патологии имеется тенденция хуже воспринимать фигуру, чем при левосторонних повреждениях и демонстрировать меньшую точность вспоминания левой половины рисунка. Левое полушарие отвечает за аналитическое мышление, тогда как правое - за образное мышление и интуицию. Между левым и правым полушарием обеспечивается связь через мозолистое тело [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении стоит отметить, что смысловое чтение оказывает непосредственное влияние на функциональное состояние подростков. В нашем исследовании после смыслового чтения наблюдалось снижение лабильности нервной системы, проявились первые признаки утомления, скорость обработки зрительной информации замедлилась, ухудшился объём зрительно-пространственной памяти. Однако смысловое чтение послужило увеличению концентрации внимания.

Чтение в цифровом формате, направленное на понимание смысла, на наш взгляд требует больших когнитивных усилий. Хотя они позволяли лучше усвоить материал, но приводили к утомлению и замедлению обработки зрительной информации по сравнению с чтением печатных текстов. Утомление представляет собой системный процесс, ключевым звеном которого являются центрально-корковые взаимодействия. С биологической точки зрения данный процесс интерпретируется как защитная реакция коры головного мозга, тогда как с позиции физиологических механизмов он проявляется в снижении функциональной активности корковых нейронов вследствие развития охранительного торможения [4].

В то же время несмотря на возникающее утомление у подростков наблюдались адаптивные приспособительные изменения к сложной когнитивной деятельности.

В условиях современной цифровой среды обучения для предотвращения переутомления следует ограничивать продолжительность чтения с экрана оптимальным периодом в 10 минут. Кроме этого необходимо организовывать учебный процесс так, чтобы предотвратить чрезмерную нагрузку на ещё растущий организм учащихся. Это можно обеспечить за счёт чередования методов и приёмов традиционного обучения с использованием цифровых ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Текшева Л.М. Чтение, компьютер и здоровье // Вопросы современной педиатрии. 2008. Т. 7, № 1. С. 21–25.
2. Баскакова И.Л. Некоторые возможности обработки экспериментальных данных устойчивости внимания по методу корректурной пробы // Вопросы психологии. 1968. № 3. С. 161–167.
3. Безруких М.М. Трудности обучения письму и чтению // Развитие личности ребенка от 7 до 11 лет. Екатеринбург: У-Фактория, 2006. 101 с.
4. Безруких М.М., Адамовская О.Н., Иванов В.В., Филлипова Т.А. Особенности зрительного восприятия и окулomotorной активности во время чтения у детей 7–10 лет с разным уровнем сформированности читательского навыка // Физиология человека. 2019. Т. 46, № 1. С. 9–18.
5. Белопольский В.И. Взор человека. Механизмы, модели, функции. М.: Институт психологии РАН, 2007. 425 с.
6. Березина А.В. Мотивы чтения российских подростков поколения Z // Культура: теория и практика. 2021. № 5–6 (44–45). 45 с.
7. Березина А.В., Колосова Е.А. Чтение современных российских подростков в условиях цифровой реальности // Наука. Культура. Общество. 2021. Т. 27, № 4. С. 122–131.
8. Бизяев П.Д., Бобров И.А. Определение критической частоты слияния мельканий как эффективный способ прогнозирования отдалённых последствий лечебного воздействия // Рефлексотерапия. 2009. № 1 (25). 5 с.
9. Вассерман Л.И., Чередникова Т.В. Невербальная методика «Комплексная фигура» Рея-Остеррита и её психодиагностическое значение для квалификации нейрокогнитивного дефицита // Сибирский психологический журнал. 2013. № 49. С. 13–25.
10. Васильевых И.П. Формирование аналитической и продуктивной текстовой деятельности обучающихся средствами смыслового чтения // Педагогические измерения. 2020. № 2. 36 с.

11. Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собрание сочинений: в 6 т. М.: Педагогика, 1983. Т. 3. 365 с.
12. Выготский Л.С. Мышление и речь. Психологические исследования: монография. М. : Национальное образование, 2015. 368 с.
13. Глозман Ж. М. Нейропсихология детского возраста: учебник для академического бакалавриата. М. : Юрайт, 2017. 258 с.
14. Глозман Ж.М., Соболева А.Е. Нейропсихологическая диагностика детей школьного возраста. М.: Смысл, 2013. 166 с.
15. Голубцов К.В., Куман И.Г., Хейло Т.С. Мелькающий свет в диагностике и лечении патологических процессов зрительной системы человека // Информационные процессы. 2003. Т. 3, № 2. С. 114–122.
16. Горев А.С., Мачинская Р.И., Фарбер Д.А. Влияние произвольной релаксации на функциональное состояние мозга и эффективность когнитивной деятельности у мальчиков на разных этапах подросткового периода развития // Новые исследования. 2018. № 2 (55). С. 5–20.
17. Дунаевская Э. Б. Психофизиологические предпосылки формирования чтения: обзор // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. Т. 11, № 5. 11 с.
18. Иванов В.В. Особенности глазодвигательной активности при чтении текста с различных устройств отображения информации у подростков 15–16 лет // Новые исследования. 2018. № 3 (56). С. 13–21.
19. Игнатова Ю.П., Макарова И.И., Степаненко В.П., Багдасаров А.А. Влияние цифровых технологий на когнитивные способности человека (обзор) // Психология. Психофизиология. 2022. Т. 15, № 4. С. 72–83.
20. Ильин Е.П. Психофизиология состояния человека. СПб.: Питер, 2005. 412 с.
21. Ильина М.С. Анализ трудностей освоения навыков чтения с учётом нейропсихологического подхода // Молодой учёный. 2021. № 50 (392). С. 524–526.

22. Каменская Е.Н., Дыхан Л.Б. Влияние электронных устройств на безопасность зрительной системы студентов технического вуза // Инженерный вестник Дона. 2016. № 4 (43). 37 с.

23. Ковязина О.Л. Физиология физического и умственного труда: учеб.-метод. комплекс. Рабочая программа. Тюмень, 2015. 19 с.

24. Колосова Е.А. Трансформация читательских практик и предпочтений российских подростков (2010–2020 гг.) // Поколение Z в онлайн-пространстве: социальное поведение, ориентации, идентичность: сб. ст. Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Уфа: БашГУ, 2020. С. 354–358.

25. Комкова Ю.Н. Зрительный и зрительно-пространственный гнозис подростков с разным опытом работы за компьютером // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2011. № 25. С. 635–641.

26. Корсакова Н.К., Микадзе Ю.В., Балашова Е.Ю. Неуспевающие дети: нейропсихологическая диагностика младших школьников: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2017. 156 с.

27. Кучма В.Р., Текшева Л.М., Вятлева О.А., Курганский А.М. Особенности восприятия информации с электронного устройства для чтения (ридера) // Вопросы школьной и университетской медицины. 2012. № 1. С. 39–46.

28. Лемешевская Е.П., Куренкова Г.В., Жукова Е.В. Основы физиологии труда. Влияние особенностей трудовой деятельности на организм человека. Иркутск: ИГМУ, 2016. 28 с.

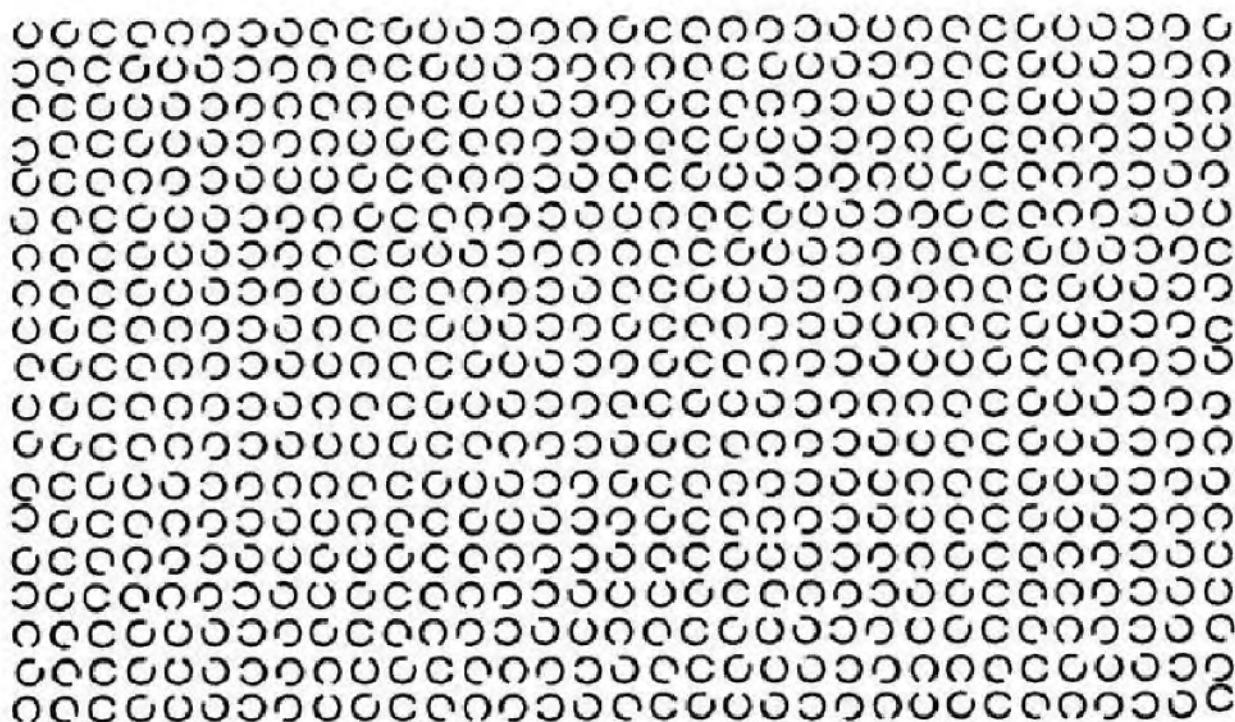
29. Маслов Н.Б., Блощинский И.А., Максименко В.Н. Нейрофизиологическая картина генеза утомления, хронического утомления и переутомления человека-оператора // Физиология человека. 2003. Т. 29, № 5. С. 123–133.

30. Морозова Л.В., Новикова Ю.В. Особенности чтения текста с бумажных и электронных носителей // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер.: Естественные науки. 2013. № 1. 13с.

31. Полонская Н.Н. Нейропсихологическая диагностика детей младшего возраста: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2007. 192 с.
32. Пранцова Г.В., Романичева Е.С. Современные стратегии чтения: теория и практика. Смысловое чтение и работа с текстом: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: ФОРУМ, 2015. 368 с.
33. Рогатина Е.В., Яковлев А.А., Егорова Т.С., Хватова А.В., Голубцов К.В. Критическая частота слияния мельканий на цветные стимулы в диагностике заболеваний сетчатки и зрительного нерва у детей: пособие для врачей. М., 2001. 16 с.
34. Рожкова Г.И., Матвеев С.Г. Зрение детей: проблемы оценки и функциональной коррекции. М.: Наука, 2007. 315 с.
35. Романов В.Я., Дормашев Ю.Б. Постановка и разработка проблемы внимания с позиции теории деятельности // Хрестоматия по психологии. Психология внимания / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2001. С. 559–572.
36. Романичева Е.С. Методы и приемы работы с произведениями современных авторов на школьном уроке // Читатель в школе: сб. ст. / под ред. Е.А. Асоновой, Е.С. Романичевой. М.: Библиомир, 2020. С. 17–30.
37. Рубинштейн С.Я. Экспериментальные методики патопсихологии. Тернополь: Обрий, 2004. 168 с.
38. Семаго Н.Я., Семаго М.М. Диагностический комплект психолога: метод. руководство. М.: АПКИПРО РФ, 2007. 128 с.
39. Семенович А.В. Введение в нейропсихологию детского возраста : учеб. пособие. М.: Генезис, 2013. 319 с.
40. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: Речь, 2003. 350 с.
41. Сысоев В.Н. Тест Э. Ландольта: диагностика работоспособности: метод. руководство. СПб.: Иматон, 2003. С. 7–9.

42. Тимерханов Р.И., Ахмадеев Р.Р., Кошелев Д.И., Еникеев Д.А. Показатели хроматической критической частоты слияния мельканий при кратковременной компьютерной зрительной нагрузке различного характера // Медицинский вестник Башкорстана. 2014. Т. 9, № 5. С. 92–95.
43. Урываев Ю.В., Шулекина Ю.А. Мозговые алгоритмы чтения // Инновационная наука. 2016. № 1–2. 13 с.
44. Хватова М.В., Ноздрачев А.Д. Лабильность нервной системы подростков и её психологические и физиологические корреляты // Вестник СПбГУ. Сер. 3. 2007. Вып. 3. С. 54–62.
45. Хохлов Н.А., Сердюк А.Е. Количественные оценки выполнения методики «Комплексная фигура Тейлора» детьми 4–17 лет // Национальный психологический журнал. 2019. № 1. С. 88–107.
46. Цветкова Л.С. Методика нейропсихологической диагностики детей. М.: Педагогическое общество России, 2000. 128 с.
47. Чудинова В.П. Чтение и литературные предпочтения школьников поколения Z: социокультурный контекст // Обсерватория культуры. 2018. Т. 15, № 6. С. 668–681.
48. Шмелев А.Г. Практическая тестология. Тестирование в образовании, прикладной психологии и управлении персоналом. М.: Маска, 2013. 668 с.
49. Эльконин Д. Б. Как научить детей читать. М.: Знание, 1991. 80 с.
50. Coiro J., Dobler E. Exploring the online reading comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers to search for and locate information on the Internet // Reading Research Quarterly. 2007. Vol. 42. P. 214–257.

кольца Ландольта



Фигура Тейлора

