

Г.А. Каркашадзе<sup>1</sup>, Н.Е. Сергеева<sup>1</sup>, Л.С. Намазова-Баранова<sup>1, 2</sup>, Е.А. Вишнева<sup>1, 2</sup>, Е.В. Кайтукова<sup>1, 2</sup>, К.Е. Эфендиева<sup>1, 2</sup>, Т.Ю. Гогберашвили<sup>1</sup>, Д.С. Кратько<sup>1</sup>, С.Х. Садиллоева<sup>1</sup>, М.А. Куракина<sup>1</sup>, А.И. Рыкунова<sup>1</sup>, Т.А. Константиныди<sup>1</sup>, Н.А. Улькина<sup>1</sup>, Д.А. Бушуева<sup>1</sup>, И.А. Поваляева<sup>1</sup>, Л.М. Яцык<sup>1</sup>, Т.А. Салимгареева<sup>1</sup>, Ю.В. Нестерова<sup>1</sup>, П.А. Прудников<sup>1</sup>, Н.С. Сергиенко<sup>1</sup>, М.А. Солошенко<sup>1</sup>, Н.С. Шилко<sup>1</sup>, Ю.Е. Казанцева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

# Цифровая активность подростков и ее связь с когнитивно-эмоциональными характеристиками, школьной успеваемостью и социально-демографическими факторами: одномоментное исследование

## Контактная информация:

Сергеева Наталья Евгеньевна, медицинский психолог, отдел развития мозга в онтогенезе, формирования когнитивных функций и нейробиологии НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» Минобрнауки России

Адрес: 119333, Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1, тел.: +7 (926) 708-07-35, e-mail: natalia\_023@mail.ru

Статья поступила: 25.09.2022, принята к печати: 16.12.2022

**Обоснование.** Сохраняется актуальность исследования взаимосвязи цифровой активности с когнитивными и эмоциональными характеристиками, иными параметрами жизнедеятельности подростков в нестоличных регионах России. **Цель исследования** — изучить структуру цифровой активности подростков и ее связь с когнитивными и эмоциональными характеристиками, школьной успеваемостью и социально-демографическими факторами. **Методы.** Участники — учащиеся 8–11-х классов средней общеобразовательной школы. Цифровую активность определяли путем очного заполнения подростками опросника в онлайн-формате. Учитывали использование социальных сетей, поиск информации и просмотр видео в сети интернет, общение в мессенджерах, игры с применением электронных устройств. Когнитивные характеристики (память, мышление, исполнительные функции, обработку сенсорной информации, чтение и речь, понимание эмоций, принятие решений), а также эмоциональное состояние подростков (тревожность) оценивали клинические психологи с помощью батареи тестов. Школьную успеваемость определяли по итогам ближайших к моменту обследования завершенных учебных четверти/семестра. В числе социально-демографических факторов учитывали регулярную внешкольную физическую активность и состав семьи (полная/неполная). **Результаты.** Обследованы 438 подростков. В будни более 5 ч в сутки с цифровыми устройствами проводят 53 (12%), в выходные — 133 (30%), во время каникул — 147 (34%) опрошенных. В структуре цифровой активности подростков в будни ( $\geq 1$  ч) превалирует активность в социальных сетях (63,5% опрошенных), меньше подростков прибегают к поиску информации или просматривают видео в сети интернет (47,3 и 42,9% соответственно), около трети (34,9%) играют с использованием электронных устройств. В выходные и во время каникул структура цифровой активности меняется. Обнаружены различия между активностью поиска информации и объемом кратковременного запоминания, пониманием контекста вербальных посланий, уровнем выполнения вербально-логических операций. У подростков с разным уровнем компьютерной игровой активности выявлены различия в скорости сенсорной реакции, точности зрительно-пространственного запоминания, количестве ошибок при скоростном чтении, темпе чтения, в понимании основного смысла текста. Выявляется более низкая школьная успеваемость по алгебре, геометрии, литературе при высокой компьютерной активности, высокий показатель личностной тревожности при средней активности поиска информации в будние дни и средний уровень ситуативной и личностной тревожности при низкой активности просмотра видеороликов. **Заключение.** Больше время цифровой активности школьников 8–11-х классов связано с негативными оценками когнитивной деятельности и школьной успеваемости. Исключение — высокая активность по поиску информации и нулевая компьютерная игровая активность.

**Ключевые слова:** цифровая активность, подростки, социальные сети, поиск информации, видеоконтент, просмотр фильмов, компьютерные игры, когнитивные функции, успеваемость

**Для цитирования:** Каркашадзе Г.А., Сергеева Н.Е., Намазова-Баранова Л.С., Вишнева Е.А., Кайтукова Е.В., Эфендиева К.Е., Гогберашвили Т.Ю., Кратько Д.С., Садиллоева С.Х., Куракина М.А., Рыкунова А.И., Константиныди Т.А., Улькина Н.А., Бушуева Д.А., Поваляева И.А., Яцык Л.М., Салимгареева Т.А., Нестерова Ю.В., Прудников П.А., Сергиенко Н.С., Солошенко М.А., Шилко Н.С., Казанцева Ю.Е. Цифровая активность подростков и ее связь с когнитивно-эмоциональными характеристиками, школьной успеваемостью и социально-демографическими факторами: одномоментное исследование. *Вопросы современной педиатрии*. 2022;21(6):501–513. doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v21i6.2504>

## ОБОСНОВАНИЕ

Взаимосвязь когнитивных и поведенческих паттернов и использование подростками цифровых устройств, а также сопряженных с ними технологий является объектом глобальных научных и общественных интересов [1–3]. Вместе с этим получено множество противоречивых результатов о влиянии цифровой активности на когнитивные функции. Обусловлено это, с одной стороны, многообразием вариантов цифровой активности и способов использования цифровых устройств, с другой — сложностью когнитивной деятельности и поведения [4]. И это ограничение не удалось преодолеть даже после начала применения в исследованиях цифровой активности передовых технологий микроструктурной и функциональной нейровизуализации [5, 6]. По-прежнему актуальными остаются и методологические ограничения исследований применения цифровых устройств подростками [4]. В их числе невозможность сформировать группу контроля, вообще не использующую цифровые устройства; трудность проведения длительных исследований в условиях меняющихся объема и структуры цифровой активности; ненадежность самоотчетов участников об их цифровой активности; изменение поведенческих паттернов участников в экспериментальных исследованиях в угоду социально более приемлемому результату; наблюдательный дизайн большинства исследований, что не позволяет

однозначно судить о причинно-следственных связях между цифровой активностью и когнитивными функциями. Кроме того, затруднено сравнение результатов разных исследований вследствие обычных для когнитивно-поведенческих исследований методологических ограничений (например, когнитивную гибкость или исполнительный контроль можно оценивать несколькими отличающимися по содержанию методами), значимого влияния на изучаемые связи социокультурных факторов, неодинаковых в различных странах и регионах [4], изменения доступности цифровых устройств, их функциональности, способов взаимодействия человека с устройством (например, появление сенсорных экранов, VR-технологий) [1]. Все это требует постоянного возобновления исследований, сопоставления их результатов с предыдущими для формулирования более взвешенных и надежных выводов и при необходимости — пересмотра рекомендаций.

На наш взгляд, при изучении вопросов использования цифровых устройств целесообразно учитывать особенности социально-культурной общности в группах стран, отдельных странах и регионах. В этой связи необходимо отметить немногочисленность российских исследований данной проблематики с участием подростков, которые по большей части проведены на московской популяции [7–9]. В одном исследовании изучали общие аспекты цифровой активности (время использования

George A. Karkashadze<sup>1</sup>, Natalia E. Sergeeva<sup>1</sup>, Leyla S. Namazova-Baranova<sup>1, 2</sup>, Elena A. Vishneva<sup>1, 2</sup>, Elena V. Kaytukova<sup>1, 2</sup>, Kamilla E. Efendieva<sup>1, 2</sup>, Tinatin Yu. Gogberashvili<sup>1</sup>, Dmitriy S. Kratko<sup>1</sup>, Safarbegim Kh. Sadilloeva<sup>1</sup>, Marina A. Kurakina<sup>1</sup>, Anastasiya I. Rykunova<sup>1</sup>, Tatiana A. Konstantinidi<sup>1</sup>, Nadezhda A. Ulkina<sup>1</sup>, Daria A. Bushueva<sup>1</sup>, Inessa A. Povalyeva<sup>1</sup>, Leonid M. Yatsyk<sup>1</sup>, Tatiana A. Salimgareeva<sup>1</sup>, Yuliya V. Nesterova<sup>1</sup>, Pavel A. Prudnikov<sup>1</sup>, Natalia S. Sergienko<sup>1</sup>, Margarita A. Soloshenko<sup>1</sup>, Nikita S. Shilko<sup>1</sup>, Yuliya E. Kazantzeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Pediatrics and Children's Health in Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

## Adolescents' Digital activity and its Correlation with Cognitive-Emotional Features, School Performance, and Social and Age Factors: Cross-Sectional Study

**Background.** The study of digital activity correlation with cognitive-emotional features, as well as with other parameters of adolescents' life-activity in non-capital regions of Russian Federation remains relevant. **Objective.** The aim of the study is to analyze the digital activity structure in adolescents and its correlation with cognitive-emotional features, school performance and social and age factors.

**Methods.** Participants are secondary school students of the 8th–11th grades. Digital activity was examined via online survey among adolescents. We took into account the use of social media, information search, watching videos on the Internet, using of messengers, playing games with electronic devices. Cognitive features (memory, thinking, executive functions, sensory information procession, reading and speech, understanding of emotions, decision-making) and emotional state of adolescents (anxiety) were evaluated by clinical psychologists via various tests. School performance was determined by the recent results of the school quarters/semester finished by the time of the survey. Social and age factors included regular out-of-school physical activity and family structure (complete/incomplete). **Results.** We have examined 438 teenagers. 53 (12%) respondents spend more than 5 hours a day with digital devices on weekdays, 133 (30%) — on weekends, 147 (34%) — during the holidays. Structure of digital activity during weekdays ( $\geq 1$  hour) among adolescents was the following: activity in social media prevailed (63.5% of respondents), fewer teenagers searched for information or watched videos on the Internet (47.3 and 42.9%, respectively), about a third (34.9%) played via electronic devices. Structure of digital activity changed over the weekend and during the holidays. We have revealed differences between the information search activity and the volume of short-time memory, understanding the verbal messages, and verbal-logical operations level. Adolescents with different levels of computer gaming activity have shown diversity in sensomotor reaction speed, visuospatial memorization accuracy, number of errors in high-speed reading, reading pace, and understanding text basic meaning. **Conclusion.** The greater time of digital activity among 8th–11th grades students is associated with negative results of cognitive activity and school performance.

**Keywords:** digital activity, adolescents, social media, information search, video content, watching movies, computer games, cognitive functions, academic performance

**For citation:** Karkashadze George A., Sergeeva Natalia E., Namazova-Baranova Leyla S., Vishneva Elena A., Kaytukova Elena V., Efendieva Kamilla E., Gogberashvili Tinatin Yu., Kratko Dmitriy S., Sadilloeva Safarbegim Kh., Kurakina Marina A., Rykunova Anastasiya I., Konstantinidi Tatiana A., Ulkina Nadezhda A., Bushueva Daria A., Povalyeva Inessa A., Yatsyk Leonid M., Salimgareeva Tatiana A., Nesterova Yuliya V., Prudnikov Pavel A., Sergienko Natalia S., Soloshenko Margarita A., Shilko Nikita S., Kazantzeva Yuliya E. Adolescents' Digital activity and its Correlation with Cognitive-Emotional Features, School Performance, and Social and Age Factors: Cross-Sectional Study. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics*. 2022;21(6):501–513. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v21i6.2504>

интернета) [10], в других — возраст начала и продолжительность использования компьютера [8, 9], виды интернет-активности [11]. Исследования с детализацией видов цифровой активности, календарных периодов цифровой активности и контента и не проводились. Лишь в одном исследовании был изучен широкий диапазон когнитивных функций, но на малочисленной выборке [10], другие сфокусированы на изучении одной-двух когнитивных функций [7, 8, 11]. В российских исследованиях не изучали связь цифровой активности со школьной успеваемостью и эмоциональными характеристиками подростков. Напротив, в ряде зарубежных исследований были выявлены значимые связи перечисленных характеристик с показателями цифровой активности, а также с нарушениями здоровья (например, с тревожным расстройством, ожирением) [3, 12, 13]. Исходя из этого, актуальным является исследование взаимосвязи цифровой активности с когнитивными и эмоциональными характеристиками, иными параметрами жизнедеятельности в когорте подростков в нестоличных регионах России.

### Цель исследования

Изучить структуру цифровой активности подростков и ее связь с когнитивными и эмоциональными характеристиками, школьной успеваемостью и социально-демографическими факторами.

### МЕТОДЫ

#### Дизайн исследования

Проведено одномоментное исследование.

#### Условия проведения исследования

Исследование проводили в городах Казань, Томск, Тюмень и Челябинск на базе государственных средних общеобразовательных школ (по 2–4 в разных районах каждого города, всего 10 школ (всего 40 классов в 10 школах)). Выбор школ осуществлен при участии местных департаментов образования. Последние получали от местных органов здравоохранения подготовленное исследовательским коллективом письмо-приглашение к участию в исследовании. Условиями включения школ были обучение школьников по стандартной среднеобразовательной программе и расположение школ в различных районах города. В каждой включенной школе принять участие в исследовании приглашали отдельные классы с наибольшей долей учащихся, устно выразивших свое согласие (всего 40 классов). В течение одного дня обследовали 1–2 класса. В каждой школе обследование проводили в течение 1–3 дней — в зависимости от количества включенных классов. Приглашение в виде электронного письма вместе с формами информированного добровольного согласия пересылалось родителям администрацией школ. Запланированное время на ответ — 1 нед, повторная рассылка не проводилась. К исследованию в школе допускались подростки, предоставившие заполненное и подписанное ими и их законными представителями информированное добровольное согласие в бумажной форме. Опрос подростков проводили в учебный период с апреля 2021 по май 2022 г. одной и той же группой исследователей.

#### Критерии соответствия

**Критерии включения:** учащиеся 8–11-х классов обучения в средних общеобразовательных школах.

#### Критерии не включения:

- сильная головная боль и другие симптомы ухудшения самочувствия в день обследования, отмечен-

ные во время осмотра участников неврологом и/или психиатром;

- наличие острой респираторной инфекции, обострения аллергических заболеваний, эндокринных и других хронических заболеваний в день обследования — определялось на основании задокументированного заключения, предоставленного школьным врачом;
- наличие тяжелой и инвалидизирующей психоневрологической патологии — определялось неврологом, осматривавшим всех участников, и/или психиатром, осматривавшим участников по направлению невролога или психолога.

**Критерии исключения:** не полностью заполненная форма опросника цифровой активности.

#### Целевые показатели исследования

##### Основные показатели исследования:

- структура и продолжительность цифровой активности подростков в разные временные периоды (будни, выходные, каникулы);
- различие когнитивных характеристик у подростков с разным уровнем цифровой активности в будние дни.

##### Дополнительный показатель исследования:

- различия в школьной успеваемости у подростков с разным уровнем цифровой активности в будние дни;
- различия эмоциональных характеристик у подростков с разным уровнем цифровой активности в будние дни;
- различия социально-демографических параметров у подростков с разным уровнем цифровой активности в будние дни.

#### Проведение обследования: опрос, тестирование и регистрация школьной успеваемости

Обследование включало проведение опроса с целью оценки цифровой активности, оценки когнитивных функций и эмоциональной сферы путем тестирования, учет социально-демографических характеристик и регистрацию школьной успеваемости. Общая продолжительность обследования (кроме регистрации школьной успеваемости) составляла 2,5 ч с учетом перерывов на отдых (два перерыва по 15 мин).

#### Оценка цифровой активности

Для изучения цифровой активности подростков использовали онлайн-опросник, размещенный на <https://docs.google.com/forms>. Опросник участники исследования заполняли самостоятельно группами по 3–5 человек одновременно на удалении друг от друга в присутствии психолога с возможностью задать уточняющие вопросы. Заполнение опросника происходило с использованием электронного планшета или собственного мобильного устройства по предоставленной ссылке после короткого (около 5 мин) индивидуального собеседования с психологом о структуре и продолжительности использования цифровых устройств. Продолжительность заполнения онлайн-опросника не ограничивали. После заполнения опросника психолог сравнивал информацию, полученную при предварительном собеседовании, с той, что была внесена в опросник. При обнаружении расхождений психолог задавал подростку уточняющие вопросы, в случае подтверждения заполненной информации реальной просил внести изменения в форму опросника.

Опросник включал 18 вопросов, разделенных на 5 разделов: вводный раздел (информация об участнике — пол, дата рождения), предпочтения цифровой

активности, цифровая активность в будние дни, в выходные дни, в период каникул. Инструкция по заполнению опросника содержала разъяснение, что включает в себя понятие «цифровая активность»:

- пользование социальными сетями (включая общение, публикации и чтение постов и текстов, просмотр видео, фотографий);
- поиск информации в сети интернет;
- просмотр видео (фильмы, ролики, музыкальные клипы, обзоры и пр.) на YouTube и других интернет-ресурсах;
- общение в мессенджерах;
- игры с применением компьютеров, цифровых приставок, экранных гаджетов (телефоны, смартфоны, планшеты и пр.).

Отдельно уточняли, что понятие «цифровая активность» не включает прослушивание музыки без просмотра видео.

При определении категорий ответов для закрытых вопросов опирались на опыт ранее проведенного исследования [10]. Для цели настоящего исследования анализировали ответы на вопросы относительно предпочтений и продолжительности цифровой активности раздельно в будние дни, в выходные дни, в период каникул:

1. Сколько времени в среднем в течение суток Вы используете интернет и цифровые технологии? Варианты ответа: до 1 часа, 1–3 часа, 3–5 часов, более 5 часов.
2. Отметьте, пожалуйста, чему Вы уделяете большую часть времени? Предложенные варианты активности: использование социальных сетей, поиск и работа с информацией, просмотр художественных фильмов, сериалов и мультфильмов, просмотр видео (ролики, клипы, обзоры, обучение и пр.), компьютерные игры. Варианты ответов: нет, до 1 часа, 1–3 часа, 3–5 часов, более 5 часов.

Для статистического анализа связи цифровой активности с когнитивными, эмоциональными и социально-демографическими характеристиками подростков исход-

ные пять категорий ответов трансформировали в три с целью уравнивания численности групп. В результате устанавливали нулевой (ответы «нет»), средний (ответы «до 1 часа» и «1–3 часа») и высокий уровень цифровой активности (ответы «3–5 часов» и «более 5 часов»).

#### Оценка когнитивных функций

Состояние когнитивных функций определяли с помощью батареи тестов (табл. 1). Все методики валидированы для применения у детей/подростков, однако использование методики анализа пересказа и понимания художественного текста на примере рассказа «Золушка» и оценки составленного рассказа на основании серии сюжетных картин «Близнецы» осуществлялось без дополнительной валидации самого материала. При их использовании оценивали соответствие ответов подростка следующим категориям: достаточный/недостаточный уровень понимания основного и скрытого смысла прочитанного текста, понимания сюжета по картинкам, связности составления рассказа по ним, оригинальности и акцентированности рассказа, последовательности его изложения. Оценивание выполнено в соответствии с методологией оценки анализа текста [14]. Тестирование (очное) и оценку результатов проводили пять клинических психологов, каждый из которых отвечал за проведение определенных тестов (одногодних — в зависимости от временных затрат на проведение). Оценку результатов методик «Золушка», «Близнецы» выполнял психолог-логопед, остальных методик — все специалисты, без определенных критериев.

#### Измерение эмоциональных паттернов

Для оценки ситуативной и личностной тревожности как характеристик эмоционального состояния респондентов использовали тест Спилберга – Ханина (применим у детей в возрасте 12 лет и старше). При оценке  $\leq 30$  баллов определяли низкий, от 31 до 44 баллов — умеренный,  $\geq 45$  баллов — высокий уровень ситуативной или личностной тревожности [23].

**Таблица 1.** Когнитивные процессы и инструменты их измерения  
**Table 1.** Cognitive processes and measuring tools

Характеристика	Методика оценки	Результаты оценки
<b>Память</b>		
Слухоречевая память: <i>краткосрочная память</i> (количество воспроизведенных слов после первого предъявления списка), <i>обучение</i> (количество воспроизведенных слов после пятикратного заучивания), <i>интерференции</i> (количество воспроизведенных слов из списка Б), <i>воспроизведение в условиях интерференции</i> (количество воспроизведенных слов из списка А после предъявления списка В), <i>долговременная память</i> (количество воспроизведенных слов после 20-минутного перерыва), <i>долговременная память в условиях зрительной интерференции</i> (зрительное узнавание запоминаемых ранее слов при наличии отвлекающих слов). Дополнительно фиксировали объем «потерянных» слов между объемом долговременной памяти и воспроизведением после интерференции	Тест Рея на слухоречевое заучивание [15]	Количество воспроизведенных слов (от 0 до 15)
Зрительно-пространственное восприятие и память	Компьютеризированный тест «Мнемотест» с применением компьютеризированного психофизиологического комплекса «Психомат» [16]	Количественные показатели времени и точности ответа (ответ не ограничен во времени; точность — от 0 до 100%)

Таблица 1. Продолжение  
Table 1. Continuation

Характеристика	Методика оценки	Результаты оценки
<b>Мышление</b>		
Вербально-логические операции (элементарные логические операции, обобщение, синтез понятий, классификация)	Тест элементарных логических операций [17] Обобщение трех слов [18] Тест синтеза понятий [18] Техника свободной сортировки слов [19]	Уровень выполнения каждого теста определяли по шкале от 1 (низкий) до 3 (высокий). Затем оценки всех тестов суммировали и соотносили с одной из следующих категорий: низкий (от 4 до 6 баллов), средний (от 7 до 9 баллов) или высокий уровень выполнения (10–12 баллов)
Понимание основного смысла прочитанного текста	Метод исследования смыслообразующего компонента речи на основе пересказа рассказа «Золушка» П. Бормора [14]	Достаточный (выделяет верно основной смысл текста), недостаточный уровень (не выделяет верно основной смысл текста)
Понимание скрытого смысла прочитанного текста		Достаточный уровень (выделяет верно скрытый смысл текста), недостаточный уровень (не выделяет верно скрытый смысл текста)
Оригинальность, акцентированность рассказа	Составление рассказа по серии сюжетных картин «Близнецы» [14]	Достаточный уровень (нет акцентированного описания картинок), недостаточный уровень (описание исключительно картинок)
Понимание сюжета по картинкам		Достаточный уровень (выделяет верно смысл сюжета), недостаточный уровень (не выделяет верно смысл сюжета)
<b>Исполнительные функции</b>		
Когнитивная гибкость (когнитивная гибкость, точность выполнения пробы на вербализацию цветовых сенсорных стимулов при отвлекающем воздействии)	Тест Струпа (методика словесно-цветовой интерференции) [18]	Когнитивная гибкость (оценка < 35), средний уровень (35–74), ригидность (оценка > 74). Показатель гибкости/ригидности вычисляется как разница времени выполнения пробы 3 и пробы 2. Количество ошибок для проб — 1–3
<b>Процесс обработки сенсорной информации</b>		
Способ переработки информации	Тест Струпа (методика словесно-цветовой интерференции) [20]	Сенсорный тип (оценка ≤ 1,5), вербальный тип (оценка > 1,5). Показатель типа обработки информации вычисляется как частное от времени выполнения пробы 2 на время выполнения пробы 1
<b>Чтение и речь</b>		
Скорость чтения (обычные условия/скорость вербализации (называния) цветовых сенсорных стимулов / скорость вербализации (называния) цветовых сенсорных стимулов при отвлекающем воздействии)	Тест Струпа (методика словесно-цветовой интерференции) [20]	Время выполнения проб (от 0 с и более; время выполнения не ограничивалось)
Связность составления рассказа	Составление рассказа по серии сюжетных картин «Близнецы» [14]	Достаточный уровень (внешний план повествования семантически, интонационно, грамматически согласован), недостаточный уровень (внешний план повествования семантически, интонационно грамматически не согласован: с нарушением порядка слов, предложений, грамматической зависимости слов, интонационного оформления)
Логичность, последовательность изложения	Метод исследования репродуктивной связности речи на основе пересказа рассказа «Золушка» П. Бормора [14]	Достаточный уровень (структура повествования цельная, без нарушения последовательности элементов сюжета), недостаточный уровень (структура повествования разнородна, с нарушениями последовательности элементов сюжета)
<b>Понимание эмоций</b>		
Распознавание невербальной эмоциональной экспрессии	Субтест «Группы экспрессии» из теста «Социальный интеллект» Гилфорда [21]	Низкий (от 0 до 6 баллов), средний (от 7 до 12 баллов) и высокий (от 13 до 15 баллов) уровень невербальной эмоциональной экспрессии
Распознавание вербальной эмоциональной экспрессии	Субтест «Вербальная экспрессия» из теста «Социальный интеллект» Гилфорда [21]	Низкий (от 0 до 4 баллов), средний (от 5 до 8 баллов), высокий (от 9 до 12 баллов) уровень вербальной эмоциональной экспрессии

Таблица 1. Продолжение

Table 1. Continuation

Характеристика	Методика оценки	Результаты оценки
<b>Принятие решения</b>		
Стратегия и успешность принятия решения (наличие стратегии, стиль принятия решения, успешность принятых решений)	Компьютеризированная версия Айова-теста [22]. Специальная задача на принятие решения в ситуации с риском и неопределенностью	<i>Стратегия:</i> хаотичная (от 0 до 3), скорее хаотичная (от 4 до 7), скорее рациональная (от 8 до 12), рациональная (от 13 до 20). <i>Стиль принятия решения:</i> рискованный (чаще выбраны колоды А и В), осторожный (чаще выбраны колоды С и D). <i>Успешность принятых решений:</i> успешное (итоговая сумма выигрыша больше или равна сумме начального капитала), неуспешное решение (итоговая сумма выигрыша меньше начального капитала). В процессе многоэтапного прохождения Айова-теста обследуемый совершает 100 выборов карт из колод, которые при анализе результатов разбиваются на 5 блоков (1-й блок соответствует первым 20 выборам, 2-й блок — с 21-го по 40-й, 3-й блок — с 41-го по 60-й, 4-й блок — с 61-го по 80-й и 5-й блок — с 81-го по 100-й выбор). В анализе используются результаты 5-го блока. Для расчета наличия стратегии вычисляется коэффициент смены колод как сумма разниц выбора колод А и D и колод В и С, который затем сопоставляется со шкалой классификации
Прогнозирование и контроль выполнения решений	Компьютеризированная версия Айова-теста [22]	Достаточный (предпочтение колоды в игре соответствует называемой стратегии), недостаточный (предпочтение колоды в игре не соответствует называемой стратегии) уровень прогнозирования и контроля выполнения решений

### **Социально-демографические характеристики респондентов**

Определяли наличие регулярной внешкольной спортивно-физической активности (профессиональные или любительские занятия спортом, посещение спортзала, танцы, йога) и состав семьи (полная или неполная семья). Указанная информация получена во время неврологического обследования, проведенного специалистом соответствующего профиля в форме полуструктурированного интервью. Обследование проводилось на этапе формирования выборки исследования, в ходе которого осуществлялась оценка соответствия неврологического статуса и психоневрологического состояния подростков критериям невключения.

### **Оценка школьной успеваемости**

Данные об успеваемости участников по четырем предметам (русский язык, литература, алгебра, геометрия) получены от дирекций школ. Оценки успеваемости представлены в баллах от 2 до 5 по итогам ближайших к моменту обследования завершенных учебных четверти/семестра.

### **Статистические процедуры**

#### **Принципы расчета размера выборки**

Предварительный расчет необходимого размера выборки не проводили.

### **Статистические методы**

Анализ данных выполнен с помощью пакета статистических программ IBM SPSS Statistics, версия 26.0 (IBM, США). Описание количественных показателей выполнено с указанием медианы (25-й; 75-й перцентили). Для сравнения групп (подростки с разной компьютерной

игровой активностью, категории — нулевая, средняя и высокая активность) по количественным показателям (параметры когнитивной деятельности) использовали критерий Крускала – Уоллиса, по порядковым и номинальным переменным (когнитивные и эмоциональные параметры, социально-демографические параметры, школьная успеваемость) — критерий хи-квадрат Пирсона. При представлении результатов указаны только те связи, которые оказались статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

### **Этическая экспертиза**

Проведение исследования одобрено независимым этическим комитетом Центральной клинической больницы Российской академии наук (с 2022 г. — структурное подразделение Российского научного центра хирургии имени Б.В. Петровского); протокол № 141 от 28.02.2020. Включение в исследование осуществляли на основании подписанного информированного добровольного согласия на участие в обследовании от подростка и от его законного представителя (т.е. обязательным было наличие двух указанных документов — от каждого участника).

### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Формирование выборки исследования**

В 8–11-х классах участвовавших в исследовании школ обучались 3427 школьников. Приглашения и формы индивидуальных согласий были разосланы всем родителям этих школьников. Устное согласие на проведение исследования было получено от 973, из них подписанные информированные согласия (от своего имени и от законного представителя) предоставили 506 подростков. В день обследования присутствовали 489 подростков (17 подростков не явились на обследование,

сославшись на занятость в день обследования, непредвиденные обстоятельства, плохое самочувствие), из них в исследование включены 480 подростков (у 9 подростков к моменту начала обследования отмечены признаки недомогания, признаки острой респираторной инфекции). Завершили исследование 472 подростка (8 человек были исключены из числа участников по причине недомогания — головная боль, слабость). В анализ были включены данные 438 участников (34 участника прошли обследование с несоблюдением всех надлежащих условий).

### Характеристики выборки исследования

Более половины участников исследования были женского пола, медиана возраста составила 15 лет. О регулярной внешкольной спортивно-физической активности сообщили более половины опрошенных. В полной семье воспитывалась только пятая часть всех подростков (табл. 2). Медиана объема слухоречевой кратковременной и долговременной памяти соответствует 80% предъявляемого материала, объем точности зрительно-пространственного запоминания в среднем соста-

**Таблица 2.** Характеристика участников исследования  
**Table 2.** Characteristics of study participants

Показатели	Значение
Пол (женский), абс. (%)	237/438 (54,1)
Возраст, годы (n = 438)	15 (15; 16)
Регулярная внешкольная спортивно-физическая активность, абс. (%)	148/261 (56,7)
Состав семьи (полный), абс. (%)	78/389 (20,1)
<b>Оценки когнитивной функции</b>	
Объем слухоречевого запоминания после первого предъявления списка слов, количество слов (n = 355)	7 (6; 8)
Объем кратковременной памяти, количество слов (n = 355)	12 (10; 14)
Объем слухоречевого запоминания интерференции, количество слов (n = 354)	6 (5; 8)
Объем слухоречевого запоминания после предъявления интерференции, количество слов (n = 354)	12 (10; 13)
Объем долговременной памяти, количество слов (n = 351)	12 (9; 13)
Объем «потерянных» слов между объемом долговременной памяти и воспроизведенным количеством слов после интерференции, количество слов (n = 351)	1 (0; 2)
Объем долговременной памяти при зрительном узнавании, количество слов (n = 351)	14 (13; 15)
Точность зрительно-пространственного запоминания, доля (%) правильных ответов (n = 401)	75 (60; 85)
Время выполнения задания на зрительно-пространственное запоминание, мс (n = 401)	6868 (5556,5; 8435,5)
<b>Мышление</b>	
Вербально-логические операции, абс. (%):	
• высокий уровень	72/200 (36,0)
• средний уровень	80/200 (40,0)
• низкий уровень	48/200 (24,0)
Понимание основного смысла прочитанного текста (достаточный уровень), абс. (%)	155/427 (36,3)
Понимание скрытого смысла прочитанного текста (достаточный уровень), абс. (%)	195/417 (46,8)
Акцентированность рассказа (достаточный уровень), абс. (%)	184/427 (43,1)
Понимание сюжета по картинкам (достаточный уровень), абс. (%)	348/427 (81,5)
<b>Исполнительные функции</b>	
Когнитивная гибкость, абс. (%):	146/426 (34,3)
• ошибки в пробе 1, абс.	0 (0; 1)
• ошибки в пробе 2, абс.	2 (1; 3)
• ошибки в пробе 3, абс.	3 (2; 5)
<b>Процесс обработки сенсорной информации</b>	
Тип обработки информации (вербальный), абс. (%)	269/426 (63,1)
<b>Чтение и речь</b>	
Скорость чтения, с (n = 372):	
• проба 1	48 (43; 52)
• проба 2	70 (62; 78)
• проба 3	111 (96; 129)
Связность составления рассказа, абс. (%):	
• высокий уровень	155/427 (36,3)
• средний уровень	268/427 (62,8)
• низкий уровень	4/427 (0,9)
Логичность изложения (достаточный уровень), абс. (%)	339/427 (79,4)
Последовательность изложения (достаточный уровень), абс. (%)	223/427 (54,6)

Таблица 2. Продолжение

Table 2. Continuation

Показатели	Значение
<b>Понимание эмоций</b>	
Понимание невербальной экспрессии (достаточный уровень), абс. (%)	226/379 (59,6)
Понимание вербальной экспрессии, абс. (%):	
• высокий уровень	86/374 (23,0)
• средний уровень	141/374 (37,7)
• низкий уровень	147/374 (39,3)
<b>Принятие решения</b>	
Стратегия принятия решения, абс. (%):	
• хаотичная	35/438 (8,0)
• скорее хаотичная	100/438 (22,8)
• скорее рациональная	142/438 (32,4)
• рациональная	161/438 (36,8)
Стиль принятия решения (рискованный), абс. (%)	210/438 (47,9)
Успешность принятия решения (успешно), абс. (%)	170/438 (38,8)
Прогнозирование и контроль выполнения решений (достаточный уровень), абс. (%)	162/438 (36,9)
<b>Оценка эмоциональных паттернов</b>	
Ситуативная тревожность, абс. (%):	
• высокий уровень	76/410 (18,5)
• средний уровень	231/410 (56,3)
• низкий уровень	103/410 (25,1)
Личностная тревожность, абс. (%):	
• высокий уровень	137/377 (36,3)
• средний уровень	184/377 (48,8)
• низкий уровень	56/377 (14,9)

вил три четверти от предъявляемого материала. При оценке мышления низкий уровень выполнения вербально-логических операций был отмечен у почти четверти школьников. При анализе текста скрытый смысл верно определяли около половины, основного смысла текста — более трети опрошенных, при этом понимание сюжета по картинкам продемонстрировали более 80%. Когнитивная гибкость была характерна для трети школьников, вербальный стиль обработки информации — для более половины обследованных. При составлении рассказа большая часть подростков была способна к логичному и последовательному изложению прочитанного, а также связному повествованию. Меньше четверти отличались высоким уровнем понимания вербальной экспрессии. К рациональной и скорее рациональной стратегии принятия решения склонны около 70% опрошенных, стиль стратегии принятия решения примерно в половине случаев был определен как рискованный. Примерно для половины выборки характерен средний — оптимальный — уровень ситуативной и личностной тревожности (см. табл. 2).

Участники исследования отличались высокой школьной успеваемостью по русскому языку и литературе; по

математическим дисциплинам (алгебра, геометрия) лишь малая часть учится на отлично, больше половины учатся на «3» (табл. 3).

#### Основные результаты исследования

Среднее время, проводимое подростками в цифровой среде, в разные календарные периоды неодинаково: доля указавших, что проводит с цифровыми устройствами более 5 ч в сутки, растет от будней к выходным дням и каникулам (табл. 4). При этом в выходные дни и каникулярный период доли проводивших время с цифровыми устройствами сопоставимы. В эти периоды около 70% подростков проводят с цифровыми устройствами  $\geq 3$  ч в сутки; менее 1 ч — лишь 5,5–8%.

В структуре цифровой активности превалирует активность в социальных сетях, просмотры видео в сети интернет и фильмов/сериалов/мультфильмов занимают вторую и третью позиции и сопоставимы по времени (табл. 5). Компьютерным играм в будние дни посвящают  $\geq 3$  ч в сутки 16% подростков, в выходные — уже 19%, во время каникул — практически каждый четвертый. Обратная ситуация с поиском и работой с информаци-

Таблица 3. Школьная успеваемость участников исследования

Table 3. School performance of study participants

Предметы	Оценка успеваемости (баллы), абс. (%)			
	2	3	4	5
Алгебра ( $n = 140$ )	5 (3,6)	66 (47,1)	61 (43,6)	8 (5,7)
Геометрия ( $n = 101$ )	2 (2)	47 (46,5)	45 (44,6)	7 (6,9)
Литература ( $n = 140$ )	0 (0)	45 (32,1)	68 (48,6)	27 (19,3)
Русский язык ( $n = 140$ )	4 (2,9)	45 (32,1)	75 (53,6)	16 (11,4)

**Таблица 4.** Среднее время, проводимое подростками в цифровой среде,  $n = 438$ **Table 4.** Mean time spent by adolescents in the digital environment,  $n = 438$ 

Время, ч	Будние дни	Выходные дни	Каникулы	$p$
< 1	53 (12,1%)	24 (5,5%)	35 (8,0%)	< 0,001 ( $df = 2$ )
1–3	150 (34,2%)	116 (26,5%)	91 (20,8%)	
3–5	182 (41,6%)	165 (37,7%)	165 (37,7%)	
> 5	53 (12,1%)	133 (30,3%)	147 (33,6%)	

**Таблица 5.** Структура цифровой активности подростков в будние, выходные дни, каникулы,  $n = 438$ **Table 5.** Structure of digital activity among adolescents on weekdays, weekends, and holidays,  $n = 438$ 

Время	Виды цифровой активности				
	Использование социальных сетей	Поиск и работа с информацией	Просмотр художественных фильмов и мультфильмов	Просмотр видео	Компьютерные игры
<b>Буднее время</b>					
Нет	17 (3,9%)	57 (13,0%)	148 (33,8%)	61 (13,9%)	204 (46,6%)
До 1 ч	143 (32,6%)	174 (39,7%)	143 (32,6%)	189 (43,2%)	85 (19,4%)
1–3 часа	154 (35,2%)	141 (32,2%)	116 (26,5%)	145 (33,1%)	79 (18,0%)
3–5 ч	72 (16,4%)	52 (11,9%)	23 (5,3%)	29 (6,6%)	40 (9,2%)
Более 5 ч	52 (11,9%)	14 (3,2%)	8 (1,8%)	14 (3,2%)	30 (6,8%)
<b>Выходное время</b>					
Нет	18 (4,1%)	76 (17,4%)	67 (15,3%)	32 (7,3%)	164 (37,4%)
До 1 ч	101 (23,1%)	188 (42,9%)	124 (28,3%)	176 (40,2%)	83 (18,9%)
1–3 ч	179 (40,9%)	125 (28,5%)	147 (33,6%)	160 (36,5%)	106 (24,2%)
3–5 ч	86 (19,6%)	40 (9,1%)	74 (16,9%)	46 (10,5%)	52 (11,9%)
Более 5 ч	54 (12,3%)	9 (2,1%)	26 (5,9%)	24 (5,5%)	33 (7,5%)
<b>Каникулярное время</b>					
Нет	18 (4,1%)	110 (25,1%)	96 (21,9%)	53 (12,1%)	178 (40,6%)
До 1 ч	114 (26,0%)	178 (40,6%)	103 (23,5%)	145 (33,1%)	74 (16,9%)
1–3 ч	157 (35,8%)	99 (22,6%)	149 (34,0%)	165 (37,7%)	78 (17,8%)
3–5 ч	76 (17,4%)	34 (7,8%)	62 (14,2%)	46 (10,5%)	54 (12,3%)
Более 5 ч	73 (16,7%)	17 (3,9%)	28 (6,4%)	29 (6,6%)	54 (12,3%)

ей в сети интернет: если в будние дни более 1 ч в сутки этим занимаются около половины участников (47%), то в выходные дни доля таких подростков составляет около 40%, во время каникул — только каждый третий (34%).

При сравнении распределения оценок показателей когнитивной сферы у подростков с разным уровнем активности в социальных сетях выявлено, что подростки с высокой активностью выполняют пробу на когнитивную гибкость (проба 3) дольше остальных, при этом лучшие результаты демонстрируют подростки со средним уровнем цифровой активности в социальных сетях ( $H = 6,148$ ,  $df = 2$ ;  $p = 0,046$ ).

При низкой активности, связанной с поиском и работой с информацией (ответы «нет» или «< 1 часа в сутки»), характерны большие трудности в распознавании вербальной эмоциональной экспрессии в сравнении с теми, кто уделял такой активности среднее (от 1 до 3 ч в сутки) и большое количество времени (> 3 ч в сутки) ( $\chi^2 = 11,697$ ,  $df = 4$ ;  $p = 0,02$ ), и при этом меньший объем кратковременной памяти ( $H = 13,308$ ,  $df = 2$ ;  $p = 0,001$ ). Вместе с тем школьникам с большей активностью, связанной с поиском и работой с информацией, свойственна большая

успешность при принятии решений ( $\chi^2 = 11,528$ ,  $df = 2$ ;  $p = 0,023$ ), а подросткам со средней «поисковой активностью» — более высокий уровень выполнения вербально-логических операций ( $\chi^2 = 11,728$ ,  $df = 4$ ;  $p = 0,02$ ).

У подростков, уделявших большое количество времени (высокая активность) просмотру фильмов, сериалов и мультфильмов в будние дни, отмечены большее количество ошибок при выполнении пробы на когнитивную гибкость (проба 3) ( $H = 13,044$ ,  $df = 4$ ;  $p = 0,002$ ) и меньший объем кратковременной памяти ( $H = 10,722$ ,  $df = 4$ ;  $p = 0,04$ ). При среднем уровне увлеченности просмотром фильмов, сериалов и мультфильмов чаще отмечалась способность к последовательному и логичному пересказу рассказа ( $\chi^2 = 9,915$ ,  $df = 4$ ;  $p = 0,042$ ). Сравнение групп с разной продолжительностью просмотра видеоконтента в сети интернет показывает, что большая активность по этому параметру связана с увеличением времени выполнения теста на когнитивную гибкость (проба 3) ( $\chi^2 = 11,232$ ,  $df = 4$ ;  $p = 0,018$ ), а меньшее время (подростки с низким показателем активности) — соответственно с лучшим показателем когнитивной гибкости ( $\chi^2 = 17,420$ ;  $df = 6$ ;  $p = 0,008$ ).

Анализ различий когнитивных параметров у групп подростков с разным уровнем компьютерной игровой активности в будние дни выявил, что средний уровень такой активности связан с большим временем ответа в тесте со зрительно-пространственным запоминанием ( $H = 15,737$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,001$ ), тогда как при нулевой активности отмечается более низкая точность зрительно-пространственного запоминания ( $H = 8,531$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,014$ ). При высокой компьютерной игровой активности регистрируются несколько низких показателей чтения: большее количество ошибок при чтении в пробе 1 (чтение на скорость) ( $H = 8,531$ ,  $n = 2$ ;  $p = 0,031$ ), увеличение продолжительности выполнения этой пробы ( $H = 8,192$ ,  $df = 2$ ;  $p = 0,017$ ), а также трудности в понимании основного смысла текста ( $\chi^2 = 14,350$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,006$ ).

### Дополнительные результаты исследования

Для высокой компьютерной игровой активности характерны худшие показатели успеваемости по таким предметам, как алгебра ( $\chi^2 = 15,384$ ,  $n = 6$ ;  $p = 0,016$ ), геометрия ( $\chi^2 = 15,677$ ,  $n = 6$ ;  $p = 0,017$ ), литература ( $\chi^2 = 15,877$ ,  $n = 6$ ;  $p = 0,003$ ), для остальных видов активности различия не выявлены. Оптимальный (средний) уровень личностной и ситуативной тревожности обнаружен у подростков с низкой интенсивностью просмотра видеоконтента в сети интернет ( $\chi^2 = 23,790$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,001$ ;  $\chi^2 = 14,373$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,026$ ), а более высокий показатель личностной тревожности чаще отмечается у тех, кто характеризуется средней поисковой активностью в сети в будние дни ( $\chi^2 = 16,475$ ;  $n = 4$ ;  $p = 0,002$ ). Не обнаружено статистически значимых различий в регулярной внешней физической активности и составе семьи у подростков с разным уровнем цифровой активности в будние дни при всех рассматриваемых видах активности.

### ОБСУЖДЕНИЕ

#### Резюме основного результата исследования

Показана вариативность различных видов цифровой активности у подростков в зависимости от периода времени (будни, выходные, каникулы). Уровни цифровой активности (нулевая, средняя, высокая) ассоциированы с разными когнитивными и эмоциональными параметрами, а также школьной успеваемостью подростков.

#### Ограничения исследования

Ограничением исследования является отсутствие предварительного определения необходимого размера выборки. Более того, это ограничение усиливает то обстоятельство, что при оценке связи цифровой активности с когнитивными и эмоциональными параметрами объем анализируемых случаев сократился по причине отсутствующих (не полученных в ходе обследования) данных.

Наблюдательный (одномоментный) дизайн исследования не позволяет получить оценку причинно-следственных отношений в выявленных связанных факторах и исключить влияние вмешивающихся факторов. Интерпретация причинно-следственных связей может быть исключительно гипотетической и основываться на системе знаний о закономерностях формирования когнитивных функций и личности, но не на прямых результатах исследования.

Несмотря на специальный контроль психологом заполнения участниками онлайн-опросника, в ходе обработки результатов было выявлено расхождение в показателях общей цифровой активности и суммы разных видов активности подростка с цифровыми устройствами. Так, 12,1% обследованных сообщили о том, что в будние дни проводят более 5 ч в цифровой среде, когда при сум-

мации доля только тех, кто проводит за каждым видом активности более 5 ч, равняется 26,9%. Данный аспект может быть обусловлен субъективностью самооценки цифровой активности подростками и получением социально-приемлемых ответов. Также следует предположить, что участники могли одновременно оценивать два вида активности, так как зачастую они связаны между собой. Например, в социальных сетях можно одновременно просматривать видео, смотреть фильмы и определять большую общую продолжительность разных видов цифровой активности.

Отдельно следует отметить, что в исследовании анализировались 26 показателей когнитивных функций и 8 эмоциональных и социально-демографических относительно пяти видов цифровой активности и трех ее уровней, что определяет большое количество кросс-проверок (170 вариантов сравнения). Выявлено 20 статистически значимых связей, что составляет 12% от изученных. Таким образом, существует высокая вероятность обнаружения ложноположительных связей, к которым принято относить 5% выявленных связей.

### Интерпретация результатов исследования

В российском исследовании [24] результаты опроса подростков о том, сколько времени они проводят в сети, показали схожую структуру с данными, полученными в настоящем исследовании, если говорить о периоде выходных дней (< 1 ч — 6%, 1–3 ч — 27%, 3–5 ч — 37%, постоянно — 30%). В этой связи можно предположить, что при описании своей цифровой активности подросток ориентируется на период выходных дней, а не на будни. В другом российском исследовании использовалась классификация онлайн-активности подростков с одно-временным учетом времени в будни и выходные дни без учета компьютерных игр, что ограничивает возможность сравнения результатов [10]. Необходимо отметить, что в первом упомянутом исследовании около 93% подростков сообщали, что используют интернет для общения в социальных сетях, в нашем исследовании доля пользователей несколько выше — вне зависимости от периода.

Полученный результат, показывающий положительное значение средней активности в социальных сетях для скорости выполнения заданий на когнитивную гибкость и негативное при высокой активности, видимо, по нашему мнению, указывает на наличие определенного порога, при котором нагрузка на способность теряет тренировочное для функции значение. Вместе с тем не следует исключать и того, что в силу низкой когнитивной гибкости подросткам, как мы предполагаем, сложно переключиться от просмотра социальных сетей на другую деятельность.

Подростки, больше занимающиеся поиском информации в сети интернет, демонстрируют более высокую эффективность принятых решений, больший объем кратковременного запоминания и лучшее понимание вербальной экспрессии, при этом средний уровень цифровой активности сопряжен с лучшим выполнением вербально-логических операций. Как мы считаем, в данном случае именно когнитивный профиль подростков, связанный с вербальной областью мышления, памяти и распознавания эмоций предопределяет объем использования цифровых устройств для поиска информации в сети. Однако мы предполагаем, что регулярное активное использование таких устройств для поиска информации в сети интернет будет поддерживать вербальные способности, особенно те, что связаны с памятью и принятием решений. Выявленные различия относятся к периоду будних

дней, а структура цифровой активности характеризуется низкой активностью поиска информации в сети интернет в выходные дни, меньшей, чем в будние дни, что указывает на использование поиска информации преимущественно в учебных целях, с содержательно более сложным материалом.

Согласно нашим данным, для подростков, уделяющих большее количество времени просмотру видеороликов и клипов, характерны более низкие когнитивный контроль и гибкость. Мы предполагаем, что связь с когнитивной гибкостью возможна в обоих направлениях: необходимость торможения отвлекающей информации является достаточно сложным процессом, требующим большего развития когнитивного контроля, что, с одной стороны, предрасполагает к более простым способам получения информации, с другой стороны — может быть следствием длительного использования относительно простого формата восприятия информации. Интенсивный просмотр фильмов, сериалов и мультфильмов также оказывается связанным с параметрами когнитивной гибкости, однако в сочетании со снижением объема краткосрочного запоминания. С учетом фактора буднего времени мы предполагаем, что средняя активность просмотра фильмов, сериалов и мультфильмов может способствовать формированию способности к последовательному пересказу за счет своего сюжетного содержания.

При качественном анализе различий по уровню компьютерной игровой активности в будние дни определяется некоторая чувствительность зрительно-пространственного запоминания: крайне высокий уровень компьютерной игровой активности связан с точностью запоминания, а средняя активность сопряжена с лучшей скоростью реакции. Вероятно, эта особенность возникает вследствие тренировки указанных когнитивных характеристик в играх, где крайне важны скорость реакции и удержание зрительно-пространственной информации для выполнения игровых задач. Этот результат согласуется с результатами зарубежных исследований, согласно которым активные компьютерные игроки имеют преимущества в зрительном, зрительно-пространственном восприятии и зрительной рабочей памяти по сравнению с неиграющими и малоиграющими [25–27]. Однако по данным российского исследования, для активно увлекающихся компьютерными играми характерны негативные эффекты, проявляющиеся в пространственном синтезе и оперативной памяти, но более высокие результаты при оперировании трехмерными объектами [11]. В нашем исследовании группа с высоким уровнем компьютерной активности в будние дни ( $\geq 3$  ч в сутки) показала ряд негативных вербальных когнитивных параметров: низкую скорость чтения при большом количестве ошибок, худшее понимание смысла прочитанного текста, худшую школьную успеваемость по трем предметам. В упомянутом ранее российском исследовании получены результаты, связанные с низкими показателями выполнения вербально-логических операций обобщения и аналогий у подростков, которые часто уделяют много времени компьютерным играм. Исследователи связывают это с преобладанием конкретно-визуального содержания контента игр и низкой требовательностью к вербализации информации [11]. Представляется вероятным, что увлечение компьютерными играми в будние дни может вести к дефициту отдельных составляющих процесса чтения (скорость, точность, понимание смысла прочитанного) ввиду недостаточности взаимодействия с текстовым материалом — при условии, что содержание игры не компенсирует недостаток работы с текстом. Это объяснение согласуется

с результатами исследования, проведенного при участии детей младшего школьного возраста, в котором было показано, что видеоигры (используемый за рубежом аналог понятия, обозначаемого в России как компьютерные игры) могут вытеснять внеурочную развивающую образовательную деятельность и мешать формированию навыков чтения и письма [28]. Вместе с тем допускаем, что изначально подростки с низкими способностями к чтению выбирают компьютерные игры, а это, в свою очередь, не способствует преодолению первичной проблемы чтения. Отметим, что вопрос связи чтения, вербально-логического мышления и компьютерной игровой активности изучался в единичных исследованиях [29, 30], результаты которых противоречивы и демонстрируют в основном краткосрочные эффекты компьютерных игр.

Отдельного внимания заслуживают вопросы связи цифровой активности со школьной успеваемостью. На первый взгляд, недостаток учебно-направленного поведения, сопряженный с низкой академической успеваемостью, может влиять на выбор в сторону большего игрового времяпрепровождения. Но, с другой стороны, нам недоступны данные о стаже высокой игровой активности у участников исследования, когда высокая игровая активность с младших возрастов может формировать недостаток учебной мотивации ввиду закрепления игрового мотива на основании законов доминанты [31]. В этом вопросе важен и временной контекст: в будние учебные дни возникает естественный дефицит свободного времени, в результате чего большее время, уделяемое компьютерным играм, будет неизбежно сопряжено с недостатком времени на домашнюю учебную подготовку. Но что в данной ситуации первично, недостаток мотивации к учебе или увлеченность компьютерными играми, — остается за скобками нашего и других исследований (так как может подтвердиться только в рамках лонгитюдных исследований).

Более высокий уровень ситуативной и личностной тревожности наблюдается у подростков, активно просматривающих видеоконтент. Нами выдвигается предположение, что это указывает на первичную предрасположенность таких подростков к погружению в видеоконтент как проявление копинг-стратегии «избегания» [32], т.е. получения положительных или нейтральных эмоций с переключением или избеганием сложных, эмоционально негативно окрашенных ситуаций и мыслей. Просмотр видеоконтента отличается отсутствием переживания за результат активности (в отличие от компьютерных игр, где может присутствовать элемент соревновательности) и напряжения, связанного с общением в социальных сетях с другими людьми, что для подростков с повышенной социальной тревожностью может являться стрессовыми факторами. Мы предполагаем, что данные условия просмотра видеоконтента могут способствовать временному снижению уровню тревоги. Существует ряд исследований, демонстрирующих связь депрессивных и тревожных расстройств с использованием социальных сетей и видеоиграми [33–35], для просмотра видеороликов таких работ нами не обнаружено. Данные предположения требуют дополнительного анализа просматриваемого контента, так как эмоциональная реактивность может быть связана с содержанием видеороликов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что среди подростков обследованной когорты в любые периоды времени превалирует активность в социальных сетях, однако данные по игровой компьютерной активности могут быть

несколько занижены ввиду ограничений исследования. Результаты исследования демонстрируют, что большее время цифровой активности в общем и по отдельным видам в будние дни связано как с негативными, так и с положительными когнитивными и учебными характеристиками. Это свидетельствует о том, что рассмотрение цифровой активности исключительно в негативном или позитивном контексте лишено научных обоснований. Негативные когнитивные и учебные характеристики связаны с высоким объемом времени, уделяемым в будние дни компьютерным играм, просмотру видеоконтента, а также просмотрам фильмов, сериалов, мультфильмов. При этом выявленные связи компьютерной игровой активности согласуются с результатами нескольких зарубежных и одного отечественного исследования.

### ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Выражаем благодарность Т.В. Корниловой, Ю.В. Красавцевой и С.А. Корнилову за консультативную помощь и предоставление доступа к компьютеризированной версии Айова-теста. Выражаем благодарность О.В. Драгой и М.В. Худяковой за помощь в подборе материала для методики анализа пересказа и понимания художественного текста, и методики оценки составленного рассказа на основании серии сюжетных картин.

### ACKNOWLEDGEMENTS

We express our gratitude to T.V. Kornilova, Yu.V. Krasavtseva, and S.A. Kornilov for consulting assistance and granting access to computerized version of the Iowa Gambling Task. We express our gratitude to O.V. Dragoy and M.V. Khudyakova for their help in selecting materials for the analysis procedure of literary text exposition and understanding, and the evaluation method for prepared story based on series of narratives.

### ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Отсутствует.

### FINANCING SOURCE

Not specified.

### РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

**Г.А. Каркашадзе** — чтение лекций для фармацевтических компаний «Санофи», «Герофарм».

**Л.С. Намазова-Баранова** — получение исследовательских грантов от фармацевтических компаний «Пьер Фабр», Genzyme Europe B.V., ООО «АстраЗенека Фармасьютикалз», Gilead / PRA «Фармасьютикал Рисерч Ассошиэйтс СиАйЭс», Teva Branded Pharmaceutical Products R&D, Inc / ООО «ППД Девелопмент (Смоленск)», «Сталлержен С. А.» / «Квинтайлс ГезмбХ» (Австрия).

Остальные авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

### DISCLOSURE OF INTEREST

**George A. Karkashadze** — lecturing for pharmaceutical companies Sanofi, Geropharm.

**Leyla S. Namazova-Baranova** — receiving research grants from pharmaceutical companies Pierre Fabre, Genzyme Europe B.V., Astra Zeneca PLC, Gilead / PRA “Pharmaceutical Research Associates CIS”, Teva Branded Pharmaceutical Products R&D, Inc / “PPD Development (Smolensk)” LLC, “Stallerzhen S.A.” / “Quintiles GMBH” (Austria).

Other authors confirmed the absence of a reportable conflict of interests.

### ORCID

**Г.А. Каркашадзе**

<https://orcid.org/0000-0002-8540-3858>

**Н.Е. Сергеева**

<https://orcid.org/0000-0001-7218-8434>

**Л.С. Намазова-Баранова**

<https://orcid.org/0000-0002-2209-7531>

**Е.А. Вишнева**

<https://orcid.org/0000-0001-7398-0562>

**Е.В. Кайтукова**

<https://orcid.org/0000-0002-8936-3590>

**К.Е. Эфендиева**

<https://orcid.org/0000-0003-0317-2425>

**Т.Ю. Гогберашвили**

<https://orcid.org/0000-0001-9790-7490>

**А.И. Рыкунова**

<https://orcid.org/0000-0001-5790-6223>

**Ю.В. Нестерова**

<https://orcid.org/0000-0002-0596-631X>

**Н.С. Сергиенко**

<https://orcid.org/0000-0002-5036-8407>

**М.А. Солошенко**

<https://orcid.org/0000-0002-6150-0880>

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Wilmer NH, Sherman LE, Chein JM. Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning. *Front Psychol.* 2017;8:605. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00605>
2. Anderson DR, Subrahmanyam K. Cognitive Impacts of Digital Media Workgroup. Digital Screen Media and Cognitive Development. *Pediatrics.* 2017;140(Suppl 2):57–61. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758C>
3. Reid Chassiakos YL, Radesky J, Christakis D, et al. Council on Communications and Media. Children and Adolescents and Digital Media. *Pediatrics.* 2016;138(5):e20162593. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2593>
4. Каркашадзе Г.А., Намазова-Баранова Л.С., Вишнева Е.А. и др. Цифровые устройства и когнитивные функции у детей // *Вопросы современной педиатрии.* — 2021. — Т. 20. — № 6. — С. 506–520. — doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v20i6.2357> [Karkashadze GA, Namazova-Baranova LS, Vishneva EA, et al. Digital Devices and Cognitive Functions in Children. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics.* 2021;20(6):506–520. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v20i6.2357>]
5. Moaisala M, Salmela V, Hietajarvi L, et al. Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults. *Neuroimage.* 2016;134:113–121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.011>
6. Loh KK, Kanai R. How Has the Internet Reshaped Human Cognition? *Neuroscientist.* 2016;22(5):506–520. doi: <https://doi.org/10.1177/107385841559500>
7. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И. Многозадачность как одновременно выполнение и как переключение между заданиями: подходы к диагностике медиамногозадачности у детей и подростков // *Экспериментальная психология.* — 2020. — Т. 13. — № 4. — С. 88–101. — doi: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2020130406> [Soldatova GU, Rasskazova EI. Multitasking as Simultaneous Execution and as a Task Shift: Approaches to Diagnostic of Media-Multitasking and its Efficacy in Children and Adolescents. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia).* 2020;13(4):88–101. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2020130406>]
8. Безруких М.М., Комкова Ю.Н. Особенности интеллектуального развития детей 15–16 лет с разным опытом работы за

- компьютером // *Экспериментальная психология*. — 2010. — Т. 3. — № 3. — С. 110–122. [Bezrukih MM, Komkova YuN. Features of the intellectual development of 15–16 year old children with different PC work experience. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*. 2010;3(3):110–122. (In Russ).]
9. Кузнецова А.В. Когнитивные способности интернет-активных школьников 14–16 лет: автореф. дис. ... канд. психол. наук. — М.; 2011. — 27 с. [Kuznetsova AV. *Kognitivnye sposobnosti internet-aktivnykh shkol'nikov 14–16 let*. [abstract of dissertation]. Moscow; 2011. 27 p. (In Russ).]
10. Солдатова Г.У., Вишнева А.Е. Особенности развития когнитивной сферы у детей с разной онлайн-активностью: есть ли золотая середина? // *Консультативная психология и психотерапия*. — 2019. — Т. 27. — № 3. — С. 97–118. — doi: <https://doi.org/10.17759/cpp.2019270307> [Soldatova GU, Vishneva AE. Features of the Development of the Cognitive Sphere in Children with Different Online Activities: Is There a Golden Mean? *Konsul'tativnaya psikhologiya i psikhoterapiya = Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2019;27(3):97–118. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.17759/cpp.2019270307>]
11. Регуш Л.А., Алексеева Е.В., Веретина О.Р. и др. Особенности мышления подростков, имеющих разную степень погруженности в интернет-среду // *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*. — 2019. — № 194. — С. 19–29. [Regush LA, Alekseeva EV, Veretina OR, et al. The influence of Internet immersion on adolescents' cognitive functions. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*. 2019;(194):19–29. (In Russ).]
12. Lissak G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environ Res*. 2018;164:149–157. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.015>
13. Cain MS, Leonard JA, Gabrieli JDE, et al. Media multitasking in adolescence. *Psychon Bull Rev*. 2016;23(6):1932–1941. doi: <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1036-3>
14. Воробьева В.К. Методика развития связанной речи у детей с системным недоразвитием речи. — М.: АСТ: Астрель; 2009. [Vorob'eva VK. *Metodika razvitiya svyazannoi rechi u detei s sistemnym nedorazvitiem rechi*. Moscow: AST: Astrel'; 2009. (In Russ).]
15. RAVLT-Ru (Rey Auditory Verbal Learning Test — русская версия). [RAVLT-Ru (Rey Auditory Verbal Learning Test — Russian version). (In Russ).] Доступно по: <https://www.hse.ru/neuroling/ravlt>. Ссылка активна на 26.09.2022.
16. Матвеев Е.В., Надеждин Д.С., Шемсудов А.И., Калинин А.В. Компьютерный комплекс для физиологических исследований «Психомат» // *Медицинская техника*. — 1991. — № 2. — С. 39–41. [Matveev EV, Nadezhdin DS, Shemsudov AI, Kalinin AV. Computed system “PsychoMAT” for psychophysiological studies. *Meditsinskaya tekhnika*. 1991;(2):39–41. (In Russ).]
17. Rusalov VM, Volkova NE. A test “Elementary Logical Operations”: psychometric characteristics on the Russian sample. *Natural Systems of Mind*. 2021;1(1):48–58 doi: [https://doi.org/10.38098/nsom\\_2021\\_01\\_03\\_05](https://doi.org/10.38098/nsom_2021_01_03_05)
18. Холодная М.А., Трифонова А.В., Волкова Н.Э., Сиповская Я.И. Методики диагностики понятийных способностей // *Экспериментальная психология*. — 2019. — Т. 12. — № 3. — С. 105–118. — doi: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2019120308> [Kholodnaya MA, Trifonova AV, Volkova NE, Sipovskaya Yal. Methods of diagnosing conceptual abilities. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*. 2019;12(3):105–118. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2019120308>]
19. Колга В.А. Дифференциально-психологическое исследование когнитивного стиля и обучаемости: дис. ... канд. психол. наук. — Л.: ЛГУ; 1976. [Kolga VA. *Differentsial'no-psikhologicheskoe issledovanie kognitivnogo stilya i obuchaemosti*. [dissertation]. Leningrad: Leningrad State University; 1976. (In Russ).]
20. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*. 1935;8(6):643–662.
21. Михайлова (Алешина) Е.С. Методика исследования социального интеллекта. Адаптация теста Дж. Гилфорда и М. Салливена: руководство по использованию. — СПб.: ИМАТОН; 1996. — 56 с. [Mikhailova (Aleshina) ES. *Metodika issledovaniya sotsial'nogo intellekta. Adaptatsiya testa Dzh. Gilforda i M. Sallivena: Usage Guidelines*. — St. Peretsburg: Imaton; 1996. 56 p. (In Russ).]
22. Корнилова Т.В., Чумакова М.А., Корнилов С.А. Интеллект и успешность стратегий прогнозирования при выполнении Айова-теста (IGT) // *Психология. Журнал Высшей школы экономики*. — 2018. — Т. 15. — № 1. — С. 10–21. — doi: <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2018-1-10-2121> [Kornilova TV, Chumakova MA, Kornilov SA. Intelligence and Successful Prognostic Strategies in Iowa Gambling Task (IGT) Psychology. *Journal of the Higher School of Economics*. 2018;15(1):10–21. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2018-1-10-2121>]
23. Ханин Ю.Л. Психология общения в спорте. — М.: Физкультура и спорт; 1980. — 209 с. [Khanin YuL. *Psikhologiya obshcheniya v sporte*. Moscow: Fizkul'tura i sport; 1980. 209 p. (In Russ).]
24. Регуш Л.А., Орлова А.В., Алексеева Е.В. и др. Возрастно-половые характеристики погруженности подростков в интернет-среду // *Письма в Эмиссия.Оффлайн*. — 2019. — № 6. — ART 2737. [Regush LA, Orlova AV, Alekseeva EV, et al. Age and sex characteristics of adolescents' immersion in the Internet environment. *The Emissia.Offline Letters*. 2019;(6):2737. (In Russ).] Доступно по: <http://emissia.org/offline/2019/2737.html>. Ссылка активна на 20.09.2022.
25. Bediou B, Adams DM, Mayer RE, et al. Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills. *Psychol Bull*. 2018;144(1):77–110. doi: <https://doi.org/10.1037/bul0000130>
26. Valls-Serrano C, De Francisco C, Vélez-Coto M, Caracuel A. Visuospatial working memory and attention control make the difference between experts, regulars and non-players of the videogame League of Legends. *Front Hum Neurosci*. 2022;16:933331. doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.933331>
27. Yao Y, Cui R, Li Y, et al. Action Real-Time Strategy Gaming Experience Related to Enhanced Capacity of Visual Working Memory. *Front Hum Neurosci*. 2020;14:333. doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00333>
28. Weis R, Cerankosky BC. Effects of video-game ownership on young boys' academic and behavioral functioning: a randomized, controlled study. *Psychol Sci*. 2010;21(4):463–470. doi: <https://doi.org/10.1177/0956797610362670>
29. Łuniewska M, Chyl K, Dębska A, et al. Neither action nor phonological video games make dyslexic children read better. *Sci Rep*. 2018;8(1):549. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18878-7>
30. Franceschini S, Trevisan P, Ronconi L, et al. Action video games improve reading abilities and visual-to-auditory attentional shifting in English-speaking children with dyslexia. *Sci Rep*. 2017;7(1):5863. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05826-8>
31. Ухтомский А.А. Доминанта. — М.-Л.: Наука; 1966. [Ukhtomskii AA. *Dominanta*. Moscow-Leningrad: Nauka; 1966. (In Russ).]
32. Lazarus RS. *Psychological stress and the coping process*. N.Y.: McGraw-Hill; 1966. 257 p.
33. Maras D, Flament MF, Murray M, et al. Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian youth. *Prev Med*. 2015;73:133–138. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.01.029>
34. Shensa A, Sidani JE, Dew MA, et al. Social Media Use and Depression and Anxiety Symptoms: A Cluster Analysis. *Am J Health Behav*. 2018;42(2):116–128. doi: <https://doi.org/10.5993/AJHB.42.2.11>
35. Woods HC, Scott H. #Sleepyteens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression and low self-esteem. *J Adolesc*. 2016;51:41–49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.05.008>