

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ И РЕЧЕВОЕ РАЗВИТИЕ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

**Бабанова К.Ю.<sup>1,2</sup>, Рябкова Т.С.<sup>1,2</sup>, Ломакин Д.И.<sup>1</sup>**

*1 – ФГБНУ «Институт развития, здоровья и  
адаптации ребенка», Москва*

*2 – МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва РФ  
E-mail:shedenko.ksyu@gmail.com*

**АННОТАЦИЯ.** В современном мире электронные устройства (ЭУ), такие как смартфоны, планшеты, компьютеры, стали неотъемлемой частью нашей жизни благодаря научным достижениям в технике и доступности интернета. Это изменяет наше восприятие времени и влияет на интеллектуальный опыт. Использование электронных устройств может быть полезным для обучения, работы и развлечений, но чрезмерное время в виртуальном мире может привести к потере связи с реальностью, влияя на эмоциональное и физическое состояние и социальные отношения. Изучение влияния электронных устройств на когнитивное развитие в подростковом возрасте особенно важно, поскольку в этот возрастной период происходят структурные и функциональные изменения, связанные с перестройкой организма.

**Ключевые слова:** интеллект, речевое развитие, электронные устройства, подростки

**Babanova K.Yu., Ryabkova T.S., Lomakin D.I.**

**Intellectual and speech development in adolescents: correlation with the electronic devices usage.**

*In the modern world, electronic devices (ED), such as smartphones, tablets, and computers, have become an integral part of our life thanks to scientific advances in technology and the availability of the Internet. This changes our perception of time and affects intellectual experience. Using electronic devices can be beneficial for learning, work and entertainment, but excessive time in the virtual world can lead to a loss of touch with reality, affecting emotional and physical well-being and social relationships. Studying the influence of electronic devices on cognitive development in adolescence is especially important, since during this age period structural and functional changes associated with physiological processes occur.*

**Key words:** intelligence, speech development, electronic devices, adolescents

Различные социо-экономические и технологические факторы способствовали распространению электронных устройств во всем мире и уже

не только взрослые, но и дети в различных странах проводят много времени перед экраном. Массовая доступность гаджетов позволила получить доступ к образовательным материалам, а также внесла разнообразие в развлекательную сферу досуга людей – просмотр/прослушивание видео- и музыкального контента, прохождение видеоигр, общение посредством социальных сетей. Неотъемлемой частью культуры медиа-контента в современном мире является социальные сети – они служат источником образования, развлечения и социального взаимодействия, создавая своеобразное «виртуальное общество», благодаря чему могут оказывать воздействие на формирование интересов, ценностей и мировоззрения. Поглощаемый из социальных сетей контент воздействует на психоэмоциональное благополучие подростка – с одной стороны, поиск и участие в сообществах по интересам способствует гармоничному развитию личности, с другой – столкновение с идеализированными стандартами, может приводить к развитию тревожности и депрессивных симптомов. Частота и время использования ЭУ для социальных сетей может также повлиять на социальные отношения в реальной жизни, в том числе общение и взаимодействие как в школе, так и других социальных средах.

Кроме социальных сетей, значительной популярностью у подростков пользуется видео-контент. Стоит заметить, что просмотр телевидения сменился другим форматом, представленным в виде онлайн-платформ, которые за счёт гибкости стали более востребованными. Таким образом, видео-контент стал ещё одним фактором, оказывающим влияние на эмоциональное и психосоциальное благополучие подростков, поскольку его выбор зачастую связан с социальными аспектами жизни (в т.ч. социальными сетями).

Ещё одним воздействующим фактором являются видеоигры, которые стали предпочтительнее чем традиционные за счёт динамичного сюжета, продуманной визуализации и высокой детализации как персонажей, так и локаций (графика), что образует привлекательную среду для игрока [2], благодаря чему им ощущается эффект присутствия и участия. В совокупности, такой продукт позволяет подробно рассматривать разные элементы через экран, что должно способствовать развитию зрительно-пространственного внимания – зрительной памяти, пространственной ориентации и способности принимать верные решения в неопределённых или сложных ситуациях. Работа Грина и др. подтвердила это предположение – дети-игроки лучше справлялись с задачами на зрительно-пространственное внимание [21]. В сравнение с детьми, которые не играют в видеоигры, у игроков (с минимальным временем составляющим 1 час в день) результаты по зрительной памяти несколько лучше.

Несмотря на то, что проведенное за экранное время позволяет достичь некоторых преимуществ, предполагается, что перегрузка медиа-контентом может индуцировать риски развития неблагоприятных последствий – набор веса, в особенности у девушек [15; 47], сердечно-сосудистые заболевания [28], ухудшение успеваемости [37], тревогу и депрессию [23; 29], недосыпание [25; 45], проблемы с концентрацией и вниманием [42], симптомы гиперактивности и проблемы с поведением [20; 47]. При этом стоит отметить, что увлечение видеоиграми не является препятствием к другим видам активности у детей и подростков, а также не является причиной социальной изоляции [18].

Если десятилетие назад среднее время, проведенное за экраном, начиналось в районе 2 часов [16], то в настоящем – подростки могут проводить в среднем по 7,5 часов в день перед экраном гаджета [37], что указывает на высокую вовлеченность в виртуальный досуг. Подобное длительное и безотрывное статическое пребывание перед монитором, которое буквально спустя десятилетие выросло в два раза [34], увеличивает как количество информации обрабатываемой зрительной системой, так и нагрузку на опорно-двигательный аппарат. Таким образом, особенно важно помнить о необходимости перерыва при использовании ЭУ. Закономерно возникает вопрос о введении лимита времени на использование электронных устройств и его последствиях. В работе Гадбери зафиксировано, что ограничение времени проведенного за экраном телевизора, в детском возрасте, позволяет достичь лучших результатов в тестах на чтение, IQ, тесте на совмещение фигур [19].

Чтобы проводить в виртуальной среде значительное время, особенно в будние дни, когда дети и подростки посещают школьные занятия, электронное устройство должно быть легким и компактным; помимо этого, девайсу необходим доступ к интернету. Благодаря соответствию данным требованиям, смартфон стал наиболее используемым гаджетом [31; 44; 45]. Так, интенсивное использование смартфона связано с изменениями в социальном познании, нарушениями внимания, снижением способности к числовой обработке и снижением возбудимости в правой префронтальной коре мозга [24]. Время проведение за экраном телевизора сверх нормы приводит к паталогическому изменению электрической активности мозга и снижению критического восприятия субъектом [28], что может быть обусловлено снижением плотности аксонов и дендритов в областях мозга, связанных с памятью и коммуникацией, а также языком [43]. В дополнение к этому, было показано, что большее соотношение времени просмотра к времени чтения может быть связано с чрезмерной стимуляцией системы

зрительной обработки у нормотипичных детей, и снижением эффективности системы когнитивного контроля у детей с нарушениями чтения и исполнительных функций [26].

Стоит отметить, что неоднородность целей использования гаджетов у подростков имеет половые различия – так, мальчики в 7-9 классе в основном проводят время за прохождением видеоигр, однако девочки отдают предпочтение социальным сетям [39], к тому же, общее время, проведенное за экраном, выше именно у девочек. Было отмечено, что у молодых людей в возрасте 11-30 лет пребывание в социальных сетях может негативно сказываться на психоэмоциональном состоянии [22], в том числе затрагивать самооценку, что в последствие может провоцировать повышение рисков развития депрессии, особенно подвержены этому девочки [36; 40]. Влияние гаджетов на академическую успеваемость тоже неоднозначно – в одних работах ежедневная многозадачность с электронными устройствами оказывает негативное влияние на обучение во время уроков и выполнение домашних заданий [14], в других – авторы не приходят к мнению о вреде ЭУ [41].

Академическая успеваемость достигается благодаря индивидуальной продуктивности, связанной с интеллектом. Интеллект, в общем понимании, рассматривается как общая умственная способность, связанная с успешной адаптацией к изменяющимся жизненным условиям. Для оценки подвижного интеллекта применяют матрицы Равена, для оценки общих когнитивных способностей – тест Векслера. Подвижный интеллект предполагает понимание, рассуждение и разрешение проблемы (способности суждений), а кристаллический – вспоминание опыта и прошлых знаний (вербальный интеллект). Ряд структурных компонентов интеллекта формируется и совершенствуется по мере взросления организма [5]. Исследования по установлению связи между интеллектом и успеваемостью (применялись матрицы Равена и тест Векслера) позволили обнаружить высокую корреляцию как для показателя общего интеллекта, так и для вербального [3].

Применение теста Векслера, особенно субтестов на «Осведомленность», «Понятливость», «Сходство» и «Словарь», выявило достоверные корреляционные связи с учебными предметами [6]. Помимо этого, было установлено, что использование видеоигр может повысить подвижный интеллект у детей [17].

Активно подвергается изучению влияние времени, проведенного за экраном гаджетов на мозговые структуры, поскольку их строение и связи обеспечивают основу для развития различных когнитивных функций, в т.ч. речи и интеллекта. Предположительно, большее экранное время

должно вызывать структурные изменения, связанные с неадаптивным функционированием. Тем не менее, в одних работах, нет подтверждения подобному влиянию [32, 38], в других – изменения обнаружены. Так, у дошкольников (3-5 лет) было показано, что увеличение экранного времени оказывает влияние на зрительные области, связанные с обработкой (затылочный конец дугообразных и нижние продольные пучки), исполнительными функциями (беззубые) и с языковыми (дугообразный и нижний продольные пучки), вызывая снижение структурной связности и фракционной анизотропии [27]; возможны задержки в речевом развитии и коммуникации [46]. Подобные данные могут указывать на риск нарушения навыка чтения, поскольку упомянутые структуры связаны с серым веществом и неотъемлемо вовлечены в реализацию способности к чтению. В младшем школьном возрасте (9-10 лет) отмечено следующее изменение – происходит снижение целостности серого вещества в области визуальной обработки [35]. Также в возрасте 8-12 лет зафиксировано снижение функциональных связей между следующими областями – веретенообразная извилина (область визуальной словоформы), области связанные с языковой обработкой, исполнительными функциями, а также часть ассоциативной сети визуальной обработки [30]. У молодых людей, проводящих время за видеоиграми, происходят двусторонние структурные изменения в медиальных и задних ядрах таламуса, верхней височной извилине, правой прецентральной извилине и левой средней затылочной извилине, а также изменения объема пульвинара [8].

При обобщении результатов по использованию ЭУ подростками с разными целями, остается важным вопрос общего времени, проведенного за ЭУ. Независимо от причины использования, чрезмерное потребление ЭУ может как напрямую влиять на когнитивно-эмоциональное развитие ребенка, так и оказывать косвенное влияние на здоровье, развитие и благополучие подростка через отказ от альтернативной деятельности (живые встречи с другими людьми, спорт и т.д.). Таким образом, сопоставление специфики использования электронных устройств и тестов для оценки интеллекта позволит выявить возрастные особенности подростков 15 лет.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проводилось в образовательном учреждении г. Москвы. В исследовании приняли участие 27 подростков (средний возраст  $14.7 \pm 0.14$  лет, 59.26% юноши). Исследование проводили с письменного разрешения родителей. Этические принципы исследования согласованы

с ученым советом ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка».

Для оценки связи времени использования ЭУ и интеллекта, были выбраны две методики, оценивающие флюидный интеллект (Шкала интеллекта Векслера для детей (WISC, англ., Wechsler Intelligence Scale for Children) на основе [2; 9; 12], прогрессивные матрицы Равена [10; 13], а также проведен авторский опросник времени использования ЭУ [7]. Принципиальная схема исследования представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема исследования.

**Тест Векслера** может быть использован для оценки интеллектуальных способностей у детей в возрасте от 6,5 до 16 лет. В рамках исследования были рассмотрены три субтеста, оценивающие вербальный интеллект: субтест № 1 «Осведомленность», субтест № 2 «Понятливость», субтест № 5 «Словарный». Вербальные субтесты помогают в общем случае помогают описать вербальные навыки детей, их способности к логическому мышлению и восприятию информации посредством речи.

**Тест Равена** исследует абстрактно-логическое мышление. Этот тест не зависит от языка и культурных различий, что делает его удобным инструментом для измерения интеллектуальных способностей, которые не связаны с конкретными областями знаний. Тест оценивает способность анализировать и обобщать информацию, выявлять шаблоны, правила и логические связи в неполных матрицах и требует от подростка выбора недостающего элемента на основе установленной закономерности. Тест состоит из нескольких серий с постепенным увеличением сложности задания. Тест проводился с ограничением по времени в 20 минут.

**Опросник времени использования ЭУ** был адаптирован под цели и задачи настоящей работы и включал в себя вопросы о времени использо-

вания ЭУ по трем категориям: игры, просмотр видео, социальные сети. В опроснике были учтены два аспекта использования ЭУ: частотный и временной. Частотный отражен в используемых шкалах Лайкерта, где 1 – «Никогда» и 5 – «Очень часто». Временной отражен в открытых вопросах, выражен в минутах использования по максимальной оценке времени, проведенной подростками. Помимо этого, в данной работе не производилось деления на используемые девайсы по времени использования, поскольку ЭУ многообразны, зачастую взаимозаменяемые или смежные по применению.

**Статистическую обработку данных** осуществляли при помощи статистических пакетов на базе RStudio 4.2.3 и Python 3.9. Нормальность распределения проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ проводился с помощью критерия Пирсона. Для оценки эффекта времени использования ЭУ на результаты интеллектуального тестирования использовался дисперсионный анализ ANOVA с последующим проведением апостериорных сравнений с учетом поправки Бонферрони. Парное сравнение проводили с помощью теста Стьюдента для зависимых (при сравнении результатов одного подростка) и независимых (при сравнении групп по полу).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### *Показатели тестов интеллектуального развития*

Результаты по тесту Равена представлены в таблице 1. Согласно переводу полученных баллов в обобщенный коэффициент интеллектуального развития с учетом возраста, средний IQ составил  $106.11 \pm 1.12$  баллов, что соответствует уровню «Нормальный».

Таблица 1.

### Результаты теста прогрессивных матриц Равена по сериям

Серия теста	$M \pm se$
Серия А	$11.48 \pm 0.11$
Серия В	$11.3 \pm 0.17$
Серия С	$9.41 \pm 0.32$
Серия D	$9.11 \pm 0.29$
Серия E	$5.33 \pm 0.51$
ВСЕГО	$46.63 \pm 1.12$

*Примечания: M – среднее, se – ошибка среднего.*

Баллы теста интеллектуального развития Векслера рассчитывались индивидуально с учетом возраста согласно ключу. Согласно результатам тестирования, наиболее высокие показатели у подростков представлены по субтесту 2 ( $10.48 \pm 0.78$  баллов), связанному с вербализацией решения жизненных ситуаций. Показатели этого теста попадают в границы нормы в сравнении с нормативной группой. Для субтестов 1 и 3 показатели в среднем ниже нормы по сравнению с нормативной группой ( $7.30 \pm 0.46$  и  $7.37 \pm 0.47$  баллов соответственно), что свидетельствует о некоторой скудности словарного запаса и проблем с общей эрудицией по сравнению с нормативной группой.

Используемый вариант WISC был адаптирован для русского языка с учетом исторических, культурных и языковых особенностей, однако стоит отметить, что несмотря на то, что адаптация считается наиболее современной, она не охватывает изменений, связанных с развитием и изменением системы образования в России.

**Использование ЭУ для игровой деятельности.** Подростки значительно чаще и дольше используют ЭУ для игр в выходные дни, чем в рабочие ( $t = -3.07$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.005$  и  $t = -4.4186$ ,  $df = 24$ ,  $p < 0.001$  соответственно). В среднем подростки в будни на игры уходит  $928.60 \pm 21.20$  мин, частота использования составляет  $2.59 \pm 0.25$  баллов. В выходные дни, –  $167.04 \pm 32.38$  минут и  $3.04 \pm 0.25$  баллов.

При рассмотрении частоты и времени использования ЭУ для игровой деятельности в зависимости от пола, обнаружено N случаев отказа от игр у девушек. Для играющих девушек частота и время не меняется статистически значимо ( $t = -1.15$ ,  $df = 10$ ,  $p = 0.27$ ):  $1.56 \pm 0.34$  баллов в будние дни и  $2.00 \pm 0.47$  баллов в выходные дни. Время использования у девушек также значимо не различается ( $t = 1.74$ ,  $df = 10$ ,  $p = 0.12$ ):  $17.5 \pm 11.14$  минут и  $44.44 \pm 25.99$  минут в будние и выходные дни соответственно.

Юноши значительно чаще и больше используют устройства в выходные дни для игровой деятельности:  $3.56 \pm 0.21$  баллов в выходные дни по сравнению с  $3.11 \pm 0.25$  в будни ( $t = -3.093$ ,  $df = 15$ ,  $p = 0.007$ );  $228.33 \pm 39.79$  минут и  $132.35 \pm 26.49$  соответственно ( $t = -4.5227$ ,  $df = 15$ ,  $p < 0.001$ ).

В целом по группе обнаружена слабая отрицательная корреляция ( $r = -0.45$ ,  $p < 0.05$ ) результатов по Серии В матриц Равена и времени, проводимым за ЭУ для игровой деятельности в рабочие дни. Т.е. уровень интеллектуального развития в некоторой степени предсказывает использование ЭУ для игр в рабочие дни. У юношей значимых корреляций не обнаружено. У девушек наблюдается сильная отрицательная корреляция ( $r = -0.72$ ,

$p < 0.05$ ) между Субтестом 5 теста Векслера и частотой использования ЭУ для игр в выходные дни.

Значимого эффекта игровой деятельности и жанровой принадлежности игры на исследуемые показатели интеллектуального развития не обнаружено.

**Использование ЭУ подростками для просмотра видеоконтента.** Согласно полученным результатам оценки частоты использования, все подростки в исследуемой группе используют ЭУ для просмотра видеоконтента. Частота использования ЭУ для просмотра видеоконтента в будние ( $3.59 \pm 0.21$  баллов) и выходные ( $3.63 \pm 0.19$  баллов) дни значимо не различается ( $t = -0.214$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.832$ ). Время использования ЭУ в выходные ( $186.35 \pm 24.96$  минут) дни выше по сравнению с будними ( $122.69 \pm 17.50$  минут) днями ( $t = -4.1739$ ,  $df = 25$ ,  $p < 0.001$ ).

В будние дни, время использования у девушек и юношей значимо не различается. В выходные дни девушки используют ЭУ для просмотра видео несколько чаще ( $4.33 \pm 0.24$  баллов по сравнению с  $3.27 \pm 0.23$  баллами у юношей,  $t = -2.39$ ,  $df = 17$ ,  $p = 0.03$ ).

Согласно полученным результатам при рассмотрении исследуемой группы без учета пола корреляций между частотой и временем использования ЭУ для просмотра видеоконтента в выходные и будние дни не обнаружено. Для юношей обнаружена отрицательная сильная корреляция между частотой просмотра видео в выходные дни и результатом Субтеста 1 Векслера ( $r = -0.56$ ,  $p < 0.05$ ). Для девушек обнаружена сильная отрицательная корреляция между частотой использования ЭУ для просмотра видео в выходные дни с результатами Субтеста 2 ( $r = -0.73$ ,  $p < 0.05$ ).

**Использование ЭУ подростками для социальных сетей.** Оценка частоты использования социальных сетей в исследуемой группе не отличается между будними ( $3.63 \pm 0.19$  баллов) и выходными ( $3.51 \pm 0.19$  баллов) днями ( $t = 0.769$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.449$ ). При этом, в отличие от использования ЭУ для игр и просмотра видео, в случае с социальными сетями наблюдаются случаи, когда использование устройства в выходные дни сокращается по сравнению с рабочими днями. Время использования социальных сетей в будни ( $164.44 \pm 38.34$  минут) и в выходные ( $179.81 \pm 42.81$  минут) дни значимо не различается ( $t = -1.07$ ,  $df = 26$ ,  $p = 0.29$ ).

При рассмотрении частоты и времени использования ЭУ для социальных сетей в зависимости от пола, обнаружено, что в отличие от игр, преимущественное использование наблюдается у девушек. В среднем девушки оценивают частоту использования ЭУ для социальных сетей в  $4.33 \pm 0.24$  баллов ( $277 \pm 86$  минут) в будни,  $4.22 \pm 0.22$  баллов ( $304 \pm 104$  минут)

в выходные дни; юноши оценивают частоту использования на  $3.27 \pm 0.23$  баллов ( $108 \pm 33$  минут) в будни,  $3.16 \pm 0.23$  баллов ( $118 \pm 31$  минут) в выходные.

При анализе по группе без учета пола и при рассмотрении группы юношей, статистически значимых корреляций не обнаружено. Для девушек обнаружена сильная отрицательная корреляция между использованием ЭУ для социальных сетей в рабочие дни ( $r = -0.77$ ,  $p < 0.05$ ) и Субтестом 2 вербального интеллекта.

**Использование ЭУ подростками.** Время использования устройств в исследуемой выборке представлено на рис. 1.

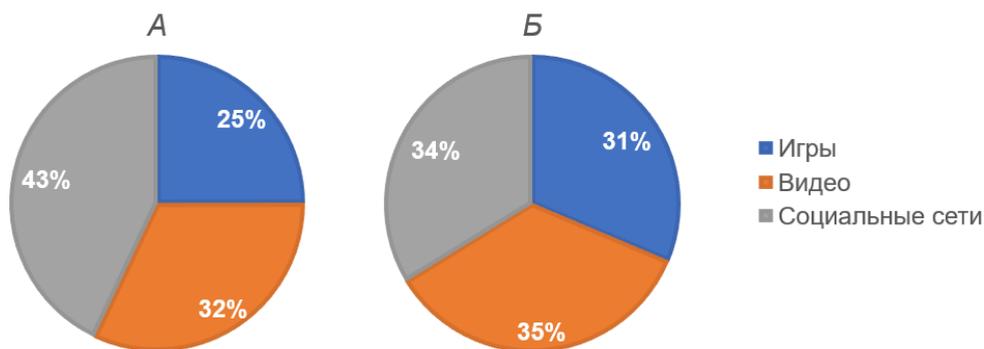


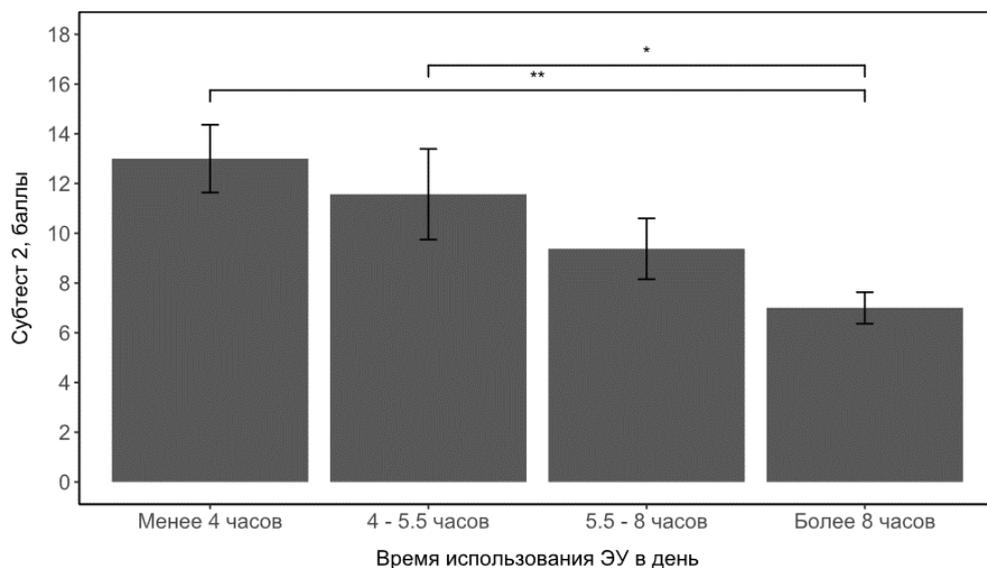
Рис. 1. Распределение времени использования ЭУ подростками для игровой деятельности, просмотра видеоконтента и социальных сетей. А. Будние дни. Б. Выходные дни.

В будние дни подростки в исследуемой группе в среднем тратят на игры около 96 минут, на просмотр видеоконтента – 123 минуты, на социальные сети – 164 минуты (рис. 1А). Таким образом, среднее время использования ЭУ в рабочие дни составляет 383 минуты или более 6 часов.

В выходные дни на игры уходит в среднем около 167 минут, на просмотр видео – около 186, на социальные сети – 180 минут (рис 1Б). Среднее время использования ЭУ в выходные дни составило почти 9 часов.

Обнаружены отрицательные корреляции между средним временем использования ЭУ и Субтестом 2 Векслера (все:  $r = -0.47$ ,  $p < 0.05$ ; девушки:  $r = -0.66$ ,  $p < 0.05$ ). Отмечается уменьшение баллов по Субтесту 2 в зависимости от времени использования ЭУ ( $F(3, 23) = 3.048$ ,  $p = 0.049$ ,  $ges = 0.284$ , рис. 2)

Электронные устройства стали неотъемлемой частью повседневной жизни подростков. С одной стороны, умение эффективно использовать время с электронными устройствами привносит в нашу жизнь новые воз-



*Рис. 2. Результаты речевого Субтеста 2 теста Векслера и время использования ЭУ по группам.*

возможности и перспективы: от обучения и работы до развлечений. С другой стороны, слишком много времени, проведенного в виртуальной реальности, может приводить к неблагоприятным последствиям в части эмоционального состояния и социальных отношений. Это требует осознанности в использовании технологий и умения эффективно управлять своим временем, чтобы обеспечить гармонию между цифровым и реальным миром.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая данные о положительной корреляции показателей интеллекта и успеваемости [46], можно предположить, что обнаруженная в текущей работе корреляция в большей степени отражает не негативное влияние игры на интеллект, а предрасположенность подростка уделять больше времени играм, чем образованию при более низком уровне интеллектуального развития. Важно учитывать, что подростковый возраст связывается со снижением регуляции и контроля произвольной деятельности [47], поэтому полученный результат может являться отражением этого снижения.

Полученные результаты указывают на то, что интеллектуальное развитие подростка в отношении вербальных функций связано с временем использования ЭУ в большей степени, чем абстрактно-логическое мышление.

Время использования ЭУ тесно связано с полом подростка, как и основные направления деятельности, что указывает на роль социальных ожиданий в формировании взаимосвязи устройство-подросток.

Для девушек отрицательные связи между временем использования ЭУ для различных целей (игровая деятельность, просмотр видео, социальные сети) и результатами тестов развития вербальных функций выражены сильнее, чем у юношей. При этом преобладание той или иной деятельности в общем времени использования ЭУ связано с различными дефицитами в результатах субтестов вербального интеллекта.

**Информация о финансовой поддержке:** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Этические нормы.** Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены локальным биоэтическим комитетом ФГБНУ «ИРЗАР», Москва.

**Информированное согласие.** Родители каждого участника исследования представили добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимирова С.Г. Шкала Давида Векслера: настоящее и будущее в решении проблемы измерения интеллекта // Ярославский педагогический вестник, no. 2, 2016, pp. 122-126.
2. Гордеева А.В. Самоидентификация подростков в виртуальном пространстве компьютерной игры. Актуальные проблемы правового, экономического и социально-психологического знания: теория и практика: Материалы III международной научно-практической конференции 16 мая 2019 года. – В 3-х т. – Т.3: Секция 4: Правовая психология и правосознание личности; Секция 5: Социально-психологические проблемы развития личности. – ГОУ ВПО «Донбасская юридическая академия» / Отв. ред.: Л.А. Остапец. – Донецк, «Цифровая типография», 2019. – 490 с.
3. Дружинин В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. М., 2001. – 224 с.
4. Дружинина С. В. Интеллект, креативность и личностные свойства как факторы реальных достижений //М.: ИП РАН. – 2016.

5. Логинова Е.С. Особенности интеллектуального развития мальчиков и девочек 6-10 лет // Новые исследования, №. 4 (37), 2013, С. 52-66.

6. Логинова Е.С., Теребова Н.Н. Структура вербального интеллекта подростков 12-15 лет: Сравнительный анализ тестов Д.Векслера и Р. Амтхауэра // Когнитивные исследования на современном этапе, Архангельск, 19–22 ноября 2018 года. Изд-во:Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (Архангельск). Стр. 182-184.

7. Мачинская Р.И., Фарбер Д.А. Регуляция поведения и когнитивной деятельности в подростковом возрасте. Мозговые механизмы. М.: Изд-во Московского психолого-социального университета. 2023. 615 с. DOI: 10.51944/978597701012

8. Панасюк А.Ю. Адаптированный вариант методики Векслера. – Рипол Классик, 1973.

9. Равен Д., Корт Д.Ж. Руководство для прогрессивных матриц Равена и словарных шкал. – 2002.

10. Талалай И.В. Исследование связи между эффективностью различных компонентов внимания, использованием цифровых устройств и успеваемостью у детей 10-12 лет // Новые исследования. – 2022. – № 1(69). – С. 56-75.

11. Филимоненко Ю.И., Тимофеев В. Руководство к методике исследования интеллекта у детей Д. Векслера (WISC) //СПб.: ГП «Иматон. – 1994. – Т. 94. 38

12. Bondarchuk O., Gaffarova D. Использование прогрессивных матриц равена для диагностики не вербального интеллекта //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. В6. – С. 276-281.

13. Boone J.E., Gordon-Larsen P., Adair L.S., Popkin B.M. Screen time and physical activity during adolescence: longitudinal effects on obesity in young adulthood // Int J Behav Nutr Phys Act. 2007; 4: 26. doi: 10.1186/1479-5868-4-26.

14. Carrier, L. M., Rosen, L. D., Cheever, N. A., & Lim, A. F. (2015). Causes, effects, and practicalities of everyday multitasking. *Developmental Review*, 35, 64-78.

15. Christoforo D.G., De Andrade S.M., Mesa sou, Fernandez R.A, Caries Junior J.C. Higher screen time is associated with overweight, poor dietary habits and physical inactivity in Brazilian adolescents, mainly among girls. *European Journal of Sport Science*. 2016;16(4):498–506. doi: 10.1080/17461391.2015.1068868.

16. de Lucena J.M., Cheng, L.A., Cavalcante T. L., da Silva V. A., de Farias Júnior J. C. (2015). Prevalência de tempo excessivo de tela e fatores associados em adolescentes [Prevalence of excessive screen time and associated factors in adolescents]. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 33(4), 407–414. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.04.001>

17. Fikkers, K.M., Piotrowski, J. T., Valkenburg, P.M. (2019). Child's play? Assessing the bidirectional longitudinal relationship between gaming and intelligence in early childhood. *Journal of Communication*, 69(2), 124-143.

18. Fromme J. (2003). Computer games as a part of children's culture. *Game studies*, 3(1), 49-62.

19. Gadberry S. 1980. Effects of restricting first graders' TV viewing on leisure time use, IQ change, and cognitive style. *J. Appl. Dev. Psychol.* 1, 45–57.

20. Girela-Serrano B.M., Spiers A.D.V., Ruotong L., Gangadia S., Toledano M.B., Di Simplicio M. Impact of mobile phones and wireless devices use on children and adolescents' mental health: A systematic review. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry.* 2022;1:1–31. doi:10.1007/s00787-022-02012-8.

21. Green C.S., Bavelier D. Action video game modifies visual selective attention. *Nature.* 2003;423(6939):534–537. doi:10.1038/nature01647 30.

22. Grunewald, K., Deng, J., Wertz, J., & Schweizer, S. (2022). The effect of online social evaluation on mood and cognition in young people. *Scientific Reports*, 12(1), 20999.

23. Gunnell K.E., Flament M.F., Buchholz A. , Henderson K.A., Obeid N., Schubert N., Goldfield G.S. Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence // *Prev Med.* 2016 Jul;88:147-52. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.04.002.

24. Hadar A., Hadas I., Lazarovits A., Alyagon U., Eliraz D., Zangen A. Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse. *PLoS ONE.* 2017;12:e0180094.

25. Hale L., Guan S. Screen Time and Sleep among School-Aged Children and Adolescents: A Systematic Literature Review. *Sleep Med. Rev.* 2016;21:50–58. doi:10.1016/j.smrv.2014.07.007.

26. Horowitz-Kraus T., DiFrancesco M., Greenwood P., Scott E., Vannest J., Hutton J., Dudley J., Altaye M., Farah R. (2021). Longer Screen Vs. Reading Time is Related to Greater Functional Connections Between the Salience Network and Executive Functions Regions in Children with Reading Difficulties Vs. Typical Readers // *Child Psychiatry Hum Dev.* 2021 Aug;52(4):681-692. doi: 10.1007/s10578-020-01053-x.

27. Hutton J.S., Dudley J., Horowitz-Kraus T., DeWitt T., Holland S.K. (2020). Associations Between Screen-Based Media Use and Brain White Matter Integrity in Preschool-Aged Children. *JAMA pediatrics*, 174(1), e193869. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3869>

28. Kappos, A. D. (2007). The impact of electronic media on mental and somatic children's health. *International journal of hygiene and environmental health*, 210(5), 555-562.

29. Khouja J.N., Munafò M.R., Tilling K., Wiles N.J., Joinson C., Etchells P.J., John A., Hayes F.M., Gage S.H., Cornish R.P. (2019). Is screen time associated with anxiety or depression in young people? Results from a UK birth cohort. *BMC public health*, 19, 1-11.

30. Li R, Chen K, Fleisher AS, Reiman EM, Yao L, & Wu X, Large-scale directional connections among multi resting-state neural networks in human brain: A functional MRI and Bayesian network modeling study. *NeuroImage*, 2011. 56: p. 1035–1042.

31. 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:10.1016/j.envres.2018.01.015.

32. Miller J., Mills K. L., Vuorre M., Orben A., Przybylski A. K. (2023). Impact of digital screen media activity on functional brain organization in late childhood: Evidence from the ABCD study. *Cortex*, 169, 290-308.

33. Momi D., Smeralda C., Sprugnoli G., Neri F., Rossi S., Rossi A., Lorenzo G.D., Santarnecchi E. (2019). Thalamic morphometric changes induced by first-person action videogame training. *European Journal of Neuroscience*, 49(9), 1180-1195.

34. Ofcom. (2015). Children and parents: Media use and attitudes report 2015. [[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0024/78513/childrens\\_parents\\_nov2015.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/78513/childrens_parents_nov2015.pdf) дата обращения: 11.12.2023 15:00]

35. Paulus M.P., Squeglia L.M., Bagot K., Jacobus J., Kuplicki R., Breslin F.J., Bodurka J., Morris A.S., Thompson W.K., Bartsch H., Tapert, S.F. (2019). Screen media activity and brain structure in youth: Evidence for diverse structural correlation networks from the ABCD study. *NeuroImage*, 185, 140–153.

36. Peters S., Van der Crujisen R., Van der Aar L.P.E., Spaans J.P., Becht A.I., Crone E.A. (2021). Social media use and the not-so-imaginary audience: Behavioral and neural mechanisms underlying the influence on self-concept. *Developmental cognitive neuroscience*, 48, 100921.

37. Rideout V.J., Foehr U.G., Roberts D.F. (2010). Generation M2 Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds. A Kaiser Family Foundation Study.

38. Rodriguez-Ayllon M., Derks I.P., van den Dries M.A., Esteban-Cornejo I., Labrecque J.A., Yang-Huang J., Muetzel R.L. (2020). Associations of physical activity and screen time with white matter microstructure in children from the general population. *Neuroimage*, 205, 116258.

39. Rosenberg M., Houghton S., Hunter S.C., Zadow C., Shilton T., Wood L., Lawrence D. A latent growth curve model to estimate electronic screen use patterns amongst adolescents aged 10 to 17 years // *BMC Public Health*. 2018; 18: 332.

40. Santos R.M.S., Mendes C.G., Sen Bressani G.Y., de Alcantara Ventura S., de Almeida Nogueira Y.J., de Miranda D.M., Romano-Silva M.A. (2023). The associations between screen time and mental health in adolescents: a systematic review. *BMC psychology*, 11(1), 1-21.

41. Skvarc D.R., Talbot M., Harries T., Wilson C.J., Joshua N., Byrne L.K. (2021). Home information and communication technology use and student academic performance: encouraging results for uncertain times. *Frontiers in Psychology*, 12, 638319.

42. Soares P.S.M., de Oliveira P.D., Wehrmeister F.C., Menezes A.M.B., Gonçalves H. Is Screen Time Throughout Adolescence Related to ADHD? Findings from 1993 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *J Atten Disord*. 2022;26(3):331-339. doi:10.1177/1087054721997555.

43. Takeuchi H., Kawashima R. (2023). Effects of television viewing on brain structures and risk of dementia in the elderly: Longitudinal analyses. *Frontiers in Neuroscience*, 17, 984919.

44. Toh S.H., Howie E.K., Coenen P., Straker L.M. “From the moment I wake up I will use it every day, very hour”: A qualitative study on the patterns of adolescents’ mobile touch screen device use from adolescent and parent perspectives. *BMC Pediatr*. 2019;19:30. doi:10.1186/s12887-019-1399-5.

45. Twenge J.M., Hisler G.C., Krizan Z. Associations between screen time and sleep duration are primarily driven by portable electronic devices: Evidence from a population-based study of U.S. children ages 0–17. *Sleep Med*. 2018;56:211–218. doi:10.1016/j.sleep.2018.11.009.

46. Varadarajan S., Venguidesvarane A.G., Ramaswamy K.N., Rajamohan M., Krupa M., Christadoss S.B.W. 2021. Prevalence of excessive screen time and its association with developmental delay in children aged <5 years: A population-based cross-sectional study in India. *PLoS One.*, 6, 16(7):e0254102. doi: 10.1371/journal.pone.0254102. eCollection 2021.

47. Wacks Y., Weinstein A.M. Excessive Smartphone Use Is Associated With Health Problems in Adolescents and Young Adults. *Front. Psychiatry*. 2021;12:762. doi:10.3389/fpsy.2021.669042.

## REFERENCE

1. Vladimirova S.G. Shkala Davida Vekslera: nastoyashchee i budushchee v reshenii problemy izmereniya intellekta // *Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik*, no. 2, 2016, pp. 122-126.

2. Gordeeva A.V. Samoidentifikaciya podrostkov v virtual'nom prostranstve komp'yuternoj igry. Aktual'nye problemy pravovogo, ekonomicheskogo i social'no-psihologicheskogo znaniya: teoriya i praktika: Materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 16 maya 2019 goda. – V 3-h t. – T.3: Sekciya 4: Pravovaya psihologiya i pravosoznanie lichnosti; Sekciya 5: Social'no-psihologicheskie problemy razvitiya lichnosti. – GOU VPO «Donbasskaya yuridicheskaya akademiya» / Otv. red.: L.A. Ostapec. – Doneck, «Cifrovaya tipografiya», 2019. – 490 s.

3. Druzhinin V.N. Kognitivnye sposobnosti: struktura, diagnostika, razvitie. M., 2001. – 224 s.

4. Druzhinina S. V. Intellect, kreativnost' i lichnostnye svojstva kak faktory real'nyh dostizhenij //M.: IP RAN. – 2016.

5. Loginova E.S. Osobennosti intellektual'nogo razvitiya mal'chikov i devochek 6-10 let // Novye issledovaniya, №. 4 (37), 2013, S. 52-66.

6. Loginova E.S., Terebova N.N. Struktura verbal'nogo intellekta podrostkov 12-15 let: Sravnitel'nyj analiz testov D.Vekslera i R. Amthauera // Kognitivnye issledovaniya na sovremennom etape, Arhangel'sk, 19–22 noyabrya 2018 goda. Izd-vo:Severnyj (Arkticheskij) federal'nyj universitet imeni M.V. Lomonosova (Arhangel'sk). Str. 182-184.

7. Machinskaya R.I., Farber D.A. Regulyaciya povedeniya i kognitivnoj deyatel'nosti v podrostkovom vozraste. Mozgovye mekhanizmy. M.: Izd-vo Moskovskogo psihologo-social'nogo universiteta. 2023. 615 s. DOI: 10.51944/978597701012

8. Panasyuk A.Yu. Adaptirovannyj variant metodiki Vekslera. – Ripol Klassik, 1973.

9. Raven D., Kort D.Zh. Rukovodstvo dlya progressivnyh matric Ravena i slovarnyh shkal. – 2002.

10. Talalaj I.V. Issledovanie svyazi mezhdru effektivnost'yu razlichnyh komponentov vnimaniya, ispol'zovaniem cifrovyyh ustrojstv i uspevaemost'yu u detej 10-12 let // Novye issledovaniya. – 2022. – № 1(69). – S. 56-75.

11. Filimonenko Yu.I., Timofeev V. Rukovodstvo k metodike issledovaniya intellekta u detej D. Vekslera (WISC) //SPb.: GP «Imaton. – 1994. – T. 94. 38