# ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПРОЦЕССЫ КОНСОЛИДАЦИИ ПАМЯТИ У ПОДРОСТКОВ

Е. А. Петраш[1] ✉, В. Б. Никишина[1], Т. Н. Разуваева[2], М. В. Сокольская[1], А. А. Кузнецова[3], И. В. Запесоцкая[1]

[1] Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия
[2] Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия
[3] Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью поиска ответа на вопрос о том, как факторы цифровой среды оказывают влияние на формирование психических функций подрастающего поколения. Целью работы было изучение влияния фактора интерференции социальных сетей на процессы консолидации памяти (слухоречевой и зрительно-образной) у подростков. Объем выборки составил 130 подростков в возрасте 11–17 лет. Формирование групп осуществляли по возрастным этапам (11–12, 13–14, 15–17 лет). Исследование осуществляли с использованием методик диагностики объема кратковременной слухоречевой и зрительно-образной памяти. В качестве интерферирующего воздействия выступали просмотр видеоконтента и прочтение фрагмента художественного произведения. Установлено значимое снижение объема кратковременной слухоречевой и зрительно-образной памяти у подростков. В условиях интерферирующего воздействия социальных сетей (длительного непрерывного просмотра визуально-акустического и визуально-речевого контента гетерогенного содержания) происходит снижение объема кратковременной памяти. Эмпирически доказан высокий риск потери долговременной памяти под влиянием фактора интерференции социальных сетей на процессы консолидации памяти у подростков. Чем больше длина максимального непрерывного видеопотока, а также общая длительность нахождения подростков в интернете (в том числе в социальных сетях), тем больше объем потери информации.

**Ключевые слова:** кратковременная память, слухоречевая память, зрительно-образная память, интерференция, визуально-акустический контент, визуально-речевой контент

**Вклад авторов:** все авторы внесли равнозначный вклад в планирование исследования, анализ литературы, сбор, анализ, интерпретация данных.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование одобрено этическим комитетом РНИМУ им. Н. И. Пирогова (протокол № 217 от 18 апреля 2022 г.), проведено в соответствии с требованиями Основ законодательства «Об охране здоровья граждан»; все участники подписали информированное согласие на обследование.

✉ **Для корреспонденции:** Екатерина Анатольевна Петраш
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; petrash@mail.ru

**Статья получена:** 13.10.2022 **Статья принята к печати:** 14.11.2022 **Опубликована онлайн:** 16.12.2022

**DOI:** 10.47183/mes.2022.039

# EFFECTS OF THE SOCIAL MEDIA INTERFERENCE FACTOR ON MEMORY CONSOLIDATION IN ADOLESCENTS

Petrash EA[1] ✉, Nikishina VB[1], Razuvaeva TN[2], Sokolyskaya MV[1], Kuznetsova AA[3], Zapesotskaya IV[1]

[1] Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia
[2] Belgorod State University, Belgorod, Russia
[3] Kursk State Medical University, Kursk, Russia

The relevance of this study is due to the need to answer the question of how the factors of digital medium affect the development of mental functions in the younder generation. The study was aimed to assess the effects of the social media interference factor on memory (auditory-speech and visual-figurative) consolidation in adolescents. The sample was 130 adolescents aged 11–17. The groups were formed based on the age stages (11–12, 13–14, 15–17 years). The study involved the use of the method for the diagnosis of the short-term auditory-speech and visual-figurative memory span. Viewing video content and reading the fragment of the fiction book were used as interference. A significant decrease in the short-term auditory-speech and visual-figurative memory span was observed in adolescents. The short-term memory span is reduced in the context of social media interference (prolonged continuous viewing the heterogenous visual-acoustic and visual-speech content). The high risk of the long-term memory loss due to the impact of the social media interference factor on memory consolidation in adolescents is empirically proven. The more the duration of the maximum continuous video stream and the total time the adolescents spend on Internet (including social media), the larger is the loss of information.

**Keywords:** short-term memory, auditory-speech memory, visual-figurative memory, interference, visual-acoustic content, visual-speech content

**Author contribution:** all authors contributed to study planning, literature analysis, data acquisition, analysis, and interpretation equally.

**Compliance with ethical standards:** the study was approved by the Ethics Commitee of the Pirogov Russian National Research Medical University (protocol № 217 of 18 April 2022) and conducted in accordance with the framework legislation "On Protection of Public Health"; the informed consent to examination was submitted by all participants.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ekaterina A. Petrash
Ostroviryanov, 1, Moscow, 117997, Russia; petrash@mail.ru

**Received:** 13.10.2022 **Accepted:** 14.11.2022 **Published online:** 16.12.2022

**DOI:** 10.47183/mes.2022.039

В истории цивилизации актуальное поколение подростков впервые проживает в двух реальностях — опосредованной техническими средствами реальности (цифровой реальности) и неопосредованной техническими средствами реальности. Каждая из этих реальностей своими микро- и макрохарактеристиками влияет на психическое развитие подрастающего поколения. Современные специалисты-психологи должны уже сейчас ставить конкретные вопросы

о том, как факторы цифровой среды оказывают влияние на формирование психических функций подрастающего поколения.

В современных теориях памяти одним из популярных тезисов является тезис о том, что мы есть наша память. Вопрос о влиянии факторов цифровой среды на процессы памяти у подрастающего поколения представляет собой конкретную проблему исследования [1–8].

Более четырех с половиной миллиардов человек во всем мире (57,6% мирового населения) активно пользуются социальными сетями. В среднем пользователи проводят в интернете 6 ч 54 мин в сутки и зарегистрированы в 6–7 различных социальных сетях (по данным Digital Global Statshot Report in partnership with We Are Social and Hootsuite, 2021).

Несмотря на нормативно-правовую регламентацию [9] (использование детьми интернета и социальных сетей регламентируется письмом Министерства образования и науки РФ), а также существование возрастных ограничений, устанавливаемых непосредственно социальными сетями и/или провайдерами (например, минимальный возраст пользователей TikTok — 13 лет), дети находят способы обойти установленные ограничения. Это приводит к существенному расширению их доступа к общему контенту без каких-либо возрастных содержательных ограничений.

Фундаментальный процесс формирования долговременной памяти, обозначаемый как консолидация, происходит во множестве различных типов воспоминаний, видов и систем памяти [2, 10, 11].

Первоначально память находится в неустойчивом состоянии и может быть нарушена несколькими типами помех, в том числе поведенческими, фармакологическими. Со временем память становится устойчивой к этим формам вмешательства благодаря процессу консолидации [2]. Формирование памяти осуществляется в две стадии. Первая стадия — это фаза кратковременной памяти, длящаяся до нескольких десятков минут. На данной стадии память подвержена воздействиям внешней среды: интерференции новым обучением или нарушении экспрессии генов. Вторую стадию формирования памяти составляет фаза долговременной (долгосрочной) памяти — более устойчивая структура, формирующаяся через сутки после возникновения энграммы. Ряд исследований показал [10, 11], что консолидированная память, прошедшая фазу долгосрочной памяти, тоже может принимать лабильную форму, если после ее формирования и стабилизации применить условный раздражитель, что отражает процесс реконсолидации памяти [3, 5, 13].

Экспериментальные исследования консолидации памяти были сосредоточены на изучении временного окна в несколько часов после обучения. Эмпирические данные о том, что консолидация памяти у людей может продолжаться в течение недель, месяцев и, возможно, лет, позволяют предположить, что существуют разные стадии консолидации памяти. Доказательства того, что разные стадии консолидации зависят от разных клеточных механизмов и систем мозга, представлены результатами исследований на людях и животных, в которых показано, что поражения гиппокампа, как правило, ухудшают память на недавно полученную информацию. При этом способность вспоминать ранее усвоенную информацию сохраняется.

Системная консолидация представляет изменения, связанные с хранением памяти. Консолидация и хранение памяти будут включать последовательную активность гиппокампа, за которой следуют области коры, такие как энторинальная (CA1–CA3) и задняя теменная кора [11]. В результате кодирования поступающей от сенсорных систем разной модальности информации в гиппокампе формируется след памяти (энграмма). Поступающая информация преобразуется в объединенное внутреннее представление разрозненных элементов восприятия окружающей среды, которое интерпретируется и осмысливается через подключение элементов прошлого опыта, которые соотносятся с актуальными переживаниями. Таким образом, внутреннее представление преобразуется в энграмму, которая затем проходит этап консолидации.

Представляемое исследование методологически выстраивалось на положениях концепции рабочей памяти Б. Б. Величковского [4, 13] и концепции К. В. Анохина [14]. Высшая психическая функция памяти характеризуется процессуальностью и осуществляется посредством запоминания. Запоминание обеспечивает сохранение информационного содержания, которое проходит два этапа (фазы). Кратковременный этап характеризуется фиксацией сохраняемой информации в полном объеме (без потери и искажения содержания) в течение короткого промежутка времени. Это лабильная фаза памяти, которой соответствует удержание информационного следа в форме реверберации нервных импульсов. Долговременный этап запоминания характеризуется сокращением объема информации при ее последующем длительном хранении без внесения изменений.

В процессе консолидации, обеспечивающем переход информационного содержания от кратковременного этапа к долговременному, также происходит дальнейшая трансформация сохраненной информации в соответствии с имеющимся опытом и ее присоединение к уже имеющейся информации («встраивание в систему долговременного хранения»). Долговременная память предполагает сохранение следа за счет процесса консолидации и последующих структурных изменений.

Рабочая память характеризует систему когнитивных процессов, которые обеспечивают оперативное хранение и переработку информации. Хранение информации в рабочей памяти осуществляется при помощи механизмов кратковременного и долговременного хранения. Извлечение информации (обозначаемое как процесс реконсолидации) осуществляется из долговременной памяти (включающей систему образов, систему символов и знаков, а также семантическую систему, организованные в целостный опыт). При этом первично реконсолидируется упроченная в предшествующем опыте информация. В процессе извлечения при реактивации памяти, обеспечивающей процесс извлечения информации, происходит ее активная реконструкция, которая, в свою очередь, сопровождается рекатегоризацией. После каждой рекатегоризации следует процесс реконсолидации (повторного сохранения информации). Каждое извлечение памяти сопровождается заменой старого следа памяти новым содержанием (оно может полностью или частично измениться).

Интерферирующая информация (в этом исследовании представленная в виде визуально-акустического и визуально-речевого контента) занимает объем кратковременной памяти, что, в свою очередь, приводит к консолидации изначально ограниченного объема информационного содержания.

Цель исследования — изучение влияния фактора интерференции социальных сетей на процессы консолидации памяти у подростков.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Общий объем выборки составил 130 подростков-школьников 11–17 лет. По критерию возраста были сформированы три исследовательские группы. В первую вошли 44 подростка 11–12 лет (23 мальчика и 21 девочка); во вторую — 41 подросток 13–14 лет (20 мальчиков и 21 девочка); в третью — 45 подростков 15–17 лет (23 мальчика и 22 девочки). В контрольные группы тоже вошли подростки указанных возрастных диапазонов: 46 человек 11–12 лет (26 девочек и 20 мальчиков); 42 подростка 13–14 лет (20 девочек и 22 мальчика); 42 человека 15–17 лет (23 девочки и 19 мальчиков). Критерий включения: экранное время, т. е. время нахождения в сети интернет, в том числе в социальных сетях, должно составлять не менее 6 ч в сутки.

Исследование осуществляли в три этапа (рис. 1).

### Первый этап

Оценивали объем кратковременной слухоречевой и кратковременной зрительно-образной памяти, долговременной памяти (отсроченное воспроизведение через 40 мин); экспериментально исследовали процессы консолидации-реконсолидации памяти при сохранении образно-символической информации. Оценку объема кратковременной слухоречевой и зрительно-образной памяти проводили с использованием методики «Десять слов» А. Р. Лурия, методики «Две группы слов по три слова» и «Пять трудновербализуемых фигур».

Оценка объема зрительно-пространственной рабочей памяти осуществляли с использованием методики Block Span [15].

### Второй этап

Проводили экспериментальное исследование интерферирующего воздействия в форме просмотра видеоконтента социальной сети Tik-Tok (в экспериментальных группах), а также в форме прочтения фрагмента детской иллюстрированной книги (в контрольных группах). Испытуемым экспериментальных групп предлагали для просмотра две серии видеороликов. В первую серию вошли 18 видеороликов длительностью до 10 с и более каждый (суммарная длительность данного видеоконтента составила 5 мин). Видеоролики для данной серии отбирали по критерию визуально-акустического признака. Ролики содержали видеоконтент с наличием музыкального либо иного ритмико-мелодического сопровождения без речевого сопровождения. Вторая серия представлена 22 видеороликами длительностью 10–20 с каждый (при общей суммарной длительности 5 мин). Критерием отбора видеороликов для данной серии являлся визуально-речевой признак. Ролики содержали видеоконтент с непосредственной речевой продукцией.

После просмотра обоих серий видеороликов (визуально-акустических и визуально-речевых) испытуемым предлагалось ответить на следующие вопросы по каждому видеоролику: номер видеоролика, его смысловое содержание, детали, впечатление (в границах понравился/не понравился).

Испытуемым контрольных групп предлагалось к прочтению «про себя» (не вслух) в течение 10 мин несколько страниц текста с иллюстрациями (фрагмент произведения Э. Рауда «Муфта, Полботинка и Моховая Борода»). После прочтения испытуемым необходимо пересказать прочитанный фрагмент текста максимально подробно. Оценка осуществлялась по следующим параметрам: количество действующих лиц; последовательность действий главных героев; количество семантических единиц в пересказе.

### Третий этап

Осуществляли оценку процесса реконсолидации слухоречевой и зрительно-образной памяти в условиях интерферирующего воздействия: повторно оценивали показатели объема, темпа, точности и длительности сохранения следов памяти в рамках слуховой и зрительной модальности с использованием методик «Десять слов» А. Р. Лурия, «Две группы слов по три слова», «Пять трудновербализуемых фигур».

Для количественной обработки данных использовали методы описательной статистики (показатели средних

**Рис. 1.** Схема дизайна исследования влияния фактора интерференции социальных сетей на процессы консолидации памяти у подростков

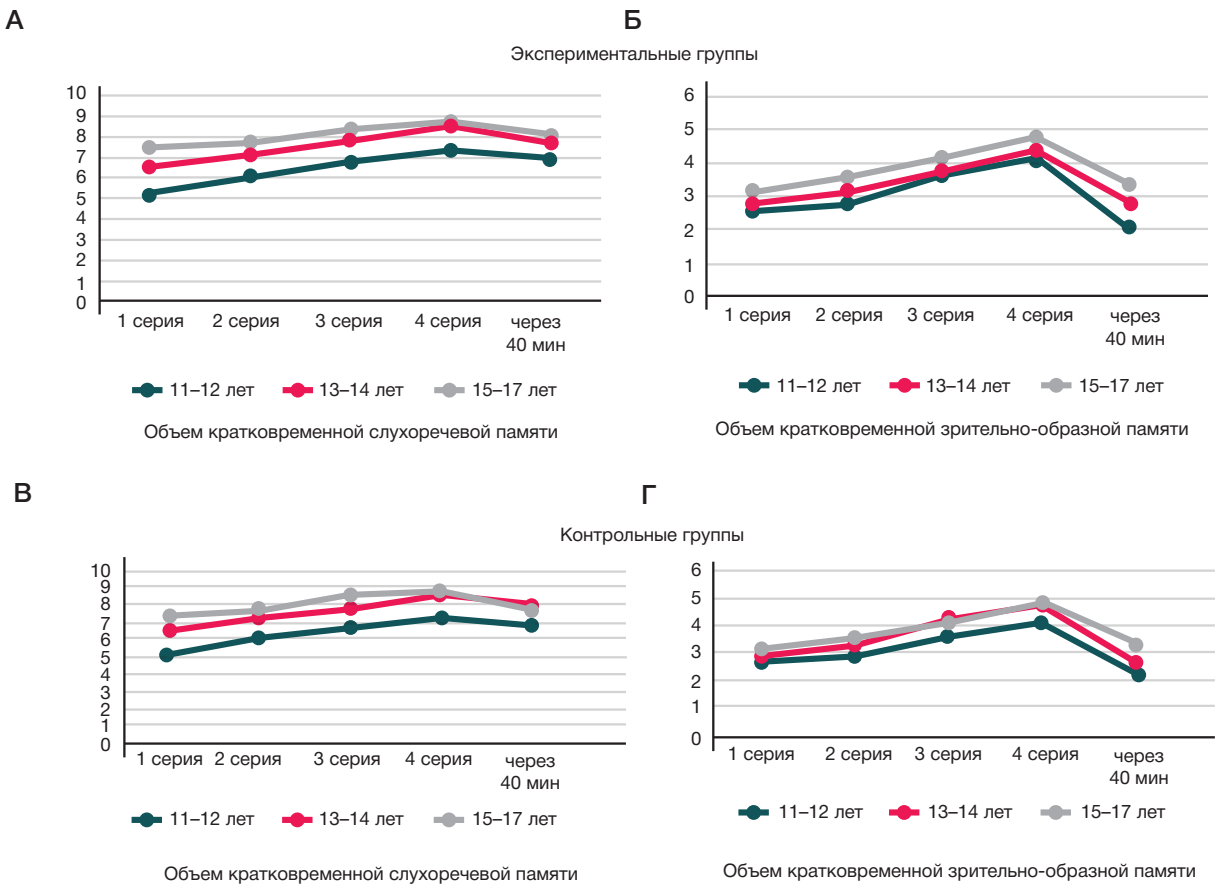


**Рис. 2.** Показатели объема кратковременной слухоречевой и зрительно-образной памяти у подростков

значений, стандартное отклонение) и сравнительной (непараметрические критерии U-критерий Манна–Уитни, Т-критерий Уилкоксона, $p < 0,05$). Исследовательские группы сравнивали по количественным показателям до интерферирующего воздействия (процесс консолидации) и после интерферирующего воздействия (процесс реконсолидации памяти).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Первый этап

Решая задачу первого этапа исследования по оценке показателей объема кратковременной и долговременной памяти, а также процессов консолидации и реконсолидации памяти у подростков, выявлено снижение объема по всем видам памяти по группам испытуемых. Максимальное снижение объема кратковременной слухоречевой и зрительно-образной памяти зафиксировано в группах подростков 11–12 лет (рис. 2).

Максимальный объем кратковременной памяти (как слухоречевой, так и зрительно-образной) выявлен в экспериментальной группе подростков 15–17 лет. В экспериментальных группах подростков выявлены статистически значимые различия между тремя группами. По показателям объема кратковременной слухоречевой памяти статистически значимые различия отсутствуют только между экспериментальными группами подростков 13–14 и 15–17 лет в четвертой серии воспроизведения (непосредственное воспроизведение после четвертого повторения слов-стимулов) ($p = 0,137$). Аналогичные результаты выявлены и в контрольных группах. Отсутствие статистически значимых различий по показателям объема кратковременной слухоречевой памяти зафиксировано между контрольными группами подростков 13–14 и 15–17 лет в четвертой серии воспроизведения ($p = 0,132$).

При воспроизведении двух групп по три слова также фиксируется снижение объема кратковременной слухоречевой памяти в группах подростков. В полном объеме после четвертой серий две группы по три слова не доступны к воспроизведению. В контрольной и экспериментальной группах подростков 11–12 лет к воспроизведению доступно по одному (последнему) слову из каждой серии. Остальные называемые слова являются привнесенными и схожими по семантическому значению со словами-стимулами. Подростки 13–14 лет обеих групп воспроизводят по два слова из каждой группы. Группировка не соблюдалась: подростки называли вместе два слова, которые при предъявлении назывались в разных группах. Следует отметить отсутствие замен словами со схожим семантическим значением (что свойственно подросткам 11–12 лет). Среди подростков 15–17 лет после четвертой серии предъявления из первой группы подростки воспроизводят безошибочно два слова — первое и последнее; из второй группы — все три, но с изменением последовательности.

При попарном сравнении экспериментальных и контрольных групп по возрастным диапазонам (подростков 11–12 лет с контрольной группой подростков 11–12 лет; подростков 13–14 лет с контрольной группой подростков 13–14 лет; подростков 15–17 лет с контрольной группой подростков 15–17 лет) при оценке объема кратковременной слухоречевой и зрительно-образной памяти статистически значимых различий выявлено не было.

Полученные данные также подтверждаются результатами выполнения аппаратной методики Block

**Таблица 1.** Показатели средних значений по суммарным параметрам смысла, деталей и впечатления в группах подростков по предъявляемым сериям видеоконтента

| Группы испытуемых | Параметры | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Смысл (число семантических единиц) | Детали | | Впечатление | |
| | | Число героев | Число объектов | Понравился | Не понравился |
| Визуально-акустический контент (18 видеороликов) | | | | | |
| 11–12 лет | 11 | 8 | 6 | 15 | 2 |
| 13–14 лет | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 |
| 15–17 лет | 24 | 18 | 16 | 9 | 9 |
| Визуально-речевой контент (22 видеоролика) | | | | | |
| 11–12 лет | 14 | 10 | 7 | 18 | 4 |
| 13–14 лет | 19 | 14 | 9 | 14 | 8 |
| 15–17 лет | 26 | 18 | 12 | 12 | 10 |

Span. Таким образом, можно констатировать изначальное снижение объема кратковременной памяти у подростков, которые проводят в сети интернет и социальных сетях не менее 6 ч в сутки. В группах подростков 11–12 лет (экспериментальной и контрольной) выявлено максимальное снижение объема кратковременной памяти (как слухоречевой, так и зрительно-образной). Снижение объема приводит к тому, что уже на этапе сохранения информационное содержание упрощается и сокращается, что в свою очередь, приводит к консолидации изначально искаженного информационного содержания. Искажения проявляются в упрощении и сокращении запоминаемой информации. Потеря исходной информации в среднем составляет в экспериментальной группе 44,16%, в контрольной — 44,89% от общего информационного содержания. Для подростков 13–14 лет тоже характерно снижение объема кратковременной памяти. Однако, в отличие от подростков 11–12 лет, потеря семантического содержания в экспериментальной группе составляет 32,56%, в контрольной — 33,04%. На этапе консолидации происходит подмена формы аналогичным или схожим семантическим содержанием. При воспроизведении слухоречевой информации подростки данной группы слова-стимулы заменяют семантически схожими или синонимичными словами. В группах подростков 15–17 лет выявлено минимальное снижение объема кратковременной памяти. При этом искажение информации на этапе сохранения минимально. Чаще, чем в других группах, фиксируются ошибки потерь — подростки воспроизводят лишь часть информационного содержания, не искажая и не подменяя ее семантически сходной информацией.

### Второй этап

На втором этапе проводили анализ фактора интерференции.

Оценку консолидированного интерферирующего содержания в экспериментальных группах подростков после просмотра 10-минутного видеоконтента осуществляли по трем параметрам: смысл (количество семантических единиц), детали (количество героев — людей и животных, а также количество объектов в видеоролике), впечатление (понравился ролик или не понравился). Данные параметры фиксировали по каждому видеоролику в общей длительности видеоряда (табл.).

Представим качественную структуру консолидированного содержания просмотренного видеоконтента по двум сериям (визуально-акустического и визуально-речевого контента).

При просмотре как визуально-акустического, так и визуально-речевого контента во всех группах подростков фиксируется потеря семантического содержания видеоконтента. При описании просмотренных видеофрагментов нарушается их последовательность (все подростки, участвующие в исследовании, описывая содержание и героев видеофрагментов, представляли описание в последовательности, отличной от последовательности предъявления). Происходит «смешение» содержания разных видеофрагментов: описывая семантическое содержание видеофрагмента, подростки указывают героев и другие объекты из других, предшествующих или последующих роликов. Следует отметить, что чаще всего подростки описывают героев либо из первых двух-трех видеофрагментов контента, либо из последних в демонстрируемом ряду. Данная особенность закономерна и соответствует эффекту края.

В экспериментальной группе подростков 11–12 лет смысл одного видеофрагмента формулируется в виде простого предложения или словосочетания «существительное + прилагательное». Описанию доступны лишь 15% видеофрагментов (шесть видеороликов). Как правило, называется участник видеоролика (человек или животное) и его действие или характеристика. Если подросток при этом называет героя, то не называет объекты, которые присутствовали на видеозаписи ролика. И, наоборот, если подросток называет объекты, присутствующие на видеозаписи, то не может назвать и описать героя. По критерию впечатления 90% видеофрагментов, составляющих как визуально-акустический, так и визуально-речевой контент, понравились подросткам и отмечены ими как «интересные», «смешные», «любопытные», «прикольные», «суперские» и пр. Достоверно установлен тот факт, что в процессе консолидации и реконсолидации видеоконтента не фиксируется исходное содержание, а фиксируется лишь эмоциональный отклик на него. Информацию, которая вызвала конкретное впечатление, подросток не идентифицирует. Участники экспериментальной группы 13–14 лет, описывая смысл просмотренных видеофрагментов как визуально-акустического, так и визуально-речевого контента, применяют развернутые простые предложения, характеризующие взаимосвязи между героем видеоролика и внешними объектами. Для описания доступны всего 32% (13) видеороликов, преимущественно из визуально-акустического контента. Преобладают положительные впечатления над отрицательными в соотношении 60/40. Не воспроизводя семантическое содержание и детали видеоролика, подростки фиксируют свои впечатления.

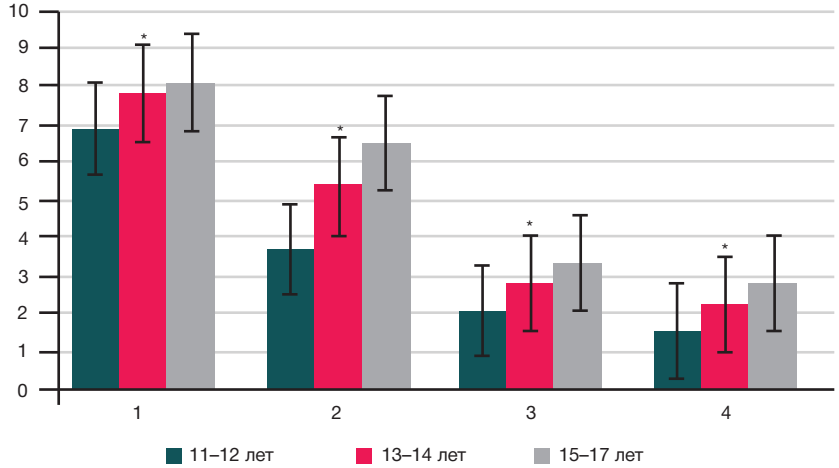


**Рис. 3.** Гистограмма показателей средних значений объема слухоречевой и зрительно-образной памяти по экспериментальным группам подростков после интерференции

В возрасте 15–17 лет процент доступных для описания роликов возрастает до 48% (19 видеофрагментов). Для данной возрастной группы характерно более точное и детализированное их описание. Подростки максимально точно в сравнении с другими возрастными группами описывают детали — героев и другие объекты.

В результате оценки влияния интерференции социальных сетей на процессы консолидации памяти у подростков можем зафиксировать потерю существенного объема информации в форме пропуска (содержание части видеороликов фиксировалось только через впечатление от просмотра без смыслового содержания и детализации) или ее искажения (смешения содержания нескольких просмотренных видеофрагментов). Максимальные потери как зрительно-образной, так и слухоречевой информации вследствие интерферирующего воздействия социальных сетей зафиксированы в группе подростков 10–12 лет.

Оценку консолидированного содержания в контрольных группах подростков после прочтения текста осуществляли по следующим параметрам: числу действующих лиц; последовательности действий главных героев; числу семантических единиц в пересказе.

Качественная структура консолидированного содержания позволяет констатировать искажение семантического содержания, проявляющееся в нарушении последовательности действий главных героев; действия одного героя приписываются другому; потеря второстепенных действующих лиц. В пересказе отсутствует детализация описания происходящих событий. Образно графическая информация, представленная иллюстрациями по ходу прочтения фрагмента произведения, также претерпевает изменения. Описывая иллюстрации, подростки безошибочно называют главных героев. Однако их действия, а также место расположения указывают с ошибками.

В качестве специфических особенностей консолидированной информации в контрольных группах подростков следует отметить следующие. В возрасте 11–12 лет подростки контрольной группы представляют пересказ преимущественно в форме коротких простых предложений (состоящих в среднем из 4–5 слов). Количество семантических единиц меньше количества предложений: одно и то же семантическое содержание представляется через несколько предложений. Подростки в пересказе воспроизводят преимущественно содержание последних прочитанных 20–25 предложений. Предшествующее содержание в 90% случаев сводится лишь к описанию увиденных иллюстраций. Подростки контрольной группы 13–14 лет, пересказывая прочитанный фрагмент произведения, применяют развернутые простые предложения. Они передают семантическое содержание, отражающее взаимодействие между героями, в форме диалогов. Семантическое содержание воспроизводится фрагментарно и соотносится с иллюстрациями, которые изображены на прочитанных страницах. В пересказе преобладает детализированное описание иллюстраций над прочитанным семантическим содержанием текста. Для возрастной группы 15–17 лет (контрольной группы) характерен более точный и детализированный пересказ прочитанного фрагмента. Подростки данной группы максимально точно в сравнении с другими группами описывают действия героев. Нарушения последовательности действий в пересказе минимальны, иллюстрации описаны 5–7 предложениями: представлены в форме перечисления изображенных объектов с указанием их характеристик безотносительно к прочитанному тексту.

В результате оценки влияния интерференции прочитанного текста на процессы консолидации памяти у подростков контрольных групп можно зафиксировать искажение существенного объема информации. Искажения зафиксированы в нарушении последовательности действий, совершаемых героями при пересказе текста, а также в отсутствии семантического соответствия прочитанной текстовой информации и иллюстраций. Максимальные искажения зафиксированы в контрольной группе подростков 11–12 лет.

### Третий этап

На третьем этапе оценивали процесс реконсолидации слухоречевой и зрительно-образной памяти. В экспериментальных группах после просмотра двух серий видеороликов (визуально-акустического и визуально-речевого контента) подросткам предлагали вспомнить 10 слов, которые они запоминали до просмотра; группы по три слова; а также пять изображений трудновербализуемых фигур и символического изображения буквы древнегреческого алфавита. Аналогичное задание предлагали подросткам контрольных групп после прочтения фрагмента текста с иллюстрациями.

На этапе реконсолидации после интерферирующего воздействия социальных сетей по всем экспериментальным

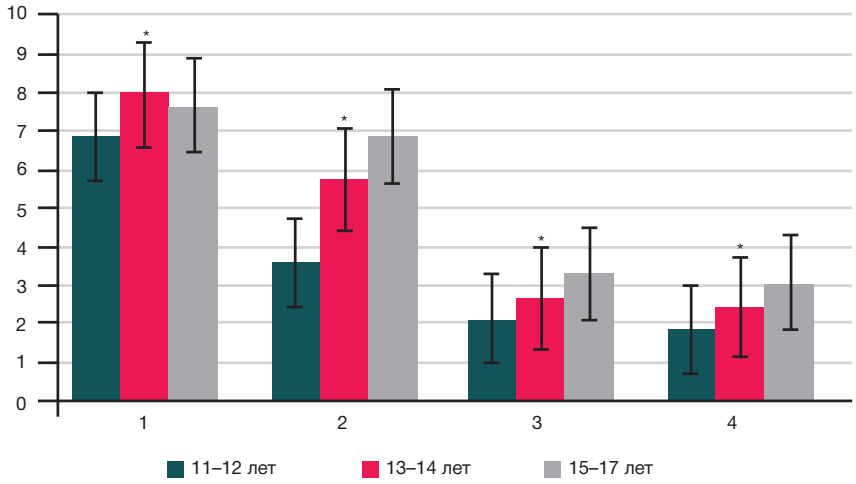


**Рис. 4.** Гистограмма показателей средних значений объема слухоречевой и зрительно-образной памяти по контрольным группам подростков после интерференции

группам подростков зафиксировано значимое снижение объема и качества воспроизводимой информации. В результате оценки значимости различий показателей объема слухоречевой памяти по экспериментальным группам подростков до и после интерферирующего воздействия выявлено значимое снижение в группе подростков 11–12 лет ($p$ = 0,026), 13–14 лет ($p$ = 0,022) и 15–17 лет ($p$ = 0,024). Аналогичные результаты получены при оценке объема зрительно-образной памяти. Максимальное статистически значимое снижение объема воспроизводимой информации зафиксировано в экспериментальной группе подростков 11–12 лет ($p$ = 0,024). В экспериментальных группах 13–14 ($p$ = 0,022) и 15–17 лет ($p$ = 0,021) показатели объема зрительно-образной памяти тоже значимо снижены (рис. 3).

В условиях интерферирующего воздействия социальных сетей, помимо снижения количественного показателя объема воспроизводимой информации меняется и ее содержание. В группе 11–12 лет идет подмена воспроизводимых слов-стимулов названиями объектов или речевой продукцией (словами) из видеороликов визуально-речевого контента. В воспроизводимых визуальных изображениях также зафиксированы элементы видеороликов визуально-акустического контента (отдельные движения, напоминающие контур воспроизводимых фигур, контуры отображаемых объектов и др.). В группах подростков 13–14 и 15–17 лет качественная трансформация воспроизводимой информации происходит преимущественно в форме ее сокращения. Интерферирующее содержание социальных сетей «блокирует» содержание консолидированной перед интерферирующим воздействием информации. Это, в свою очередь, приводит, к потере информационного содержания.

На этапе реконсолидации после интерферирующего воздействия прочтения текста в контрольных группах подростков также фиксируется значимое снижение объема и качества воспроизводимой информации. В результате оценки значимости различий показателей объема слухоречевой памяти по контрольным группам подростков до и после интерферирующего воздействия выявлено значимое снижение в группе подростков 11–12 лет ($p$ = 0,044), 13–14 лет ($p$ = 0,049) и 15–17 лет ($p$ = 0,047). Аналогичные результаты получены при оценке объема зрительно-образной памяти. Максимальное статистически значимое снижение объема воспроизводимой информации зафиксировано в контрольной группе подростков 11–12 лет ($p$ = 0,042). В группах 13–14 лет ($p$ = 0,044) и 15–17 лет ($p$ = 0,044) показатели объема зрительно-образной памяти тоже значимо снижены (рис. 4).

В условиях интерферирующего воздействия прочтения текста с иллюстрациями помимо снижения количественного показателя объема воспроизводимой информации меняется и ее качественное содержание. В контрольной группе подростки 11–12 лет подменяют воспроизводимые слова-стимулы названиями объектов, изображенных на иллюстрациях к прочитанному тексту. В воспроизводимых визуальных изображениях они также фиксируют элементы иллюстраций. В группах подростков 13–14 и 15–17 лет качественная трансформация воспроизводимой информации происходит преимущественно в форме ее сокращения. Интерферирующее содержание прочитанного текста, так же, как и просмотренный видеоконтент, «блокирует» содержание консолидированной перед интерферирующим воздействием информации, что и является причиной потери информационного содержания.

В результате оценки значимости различий достоверно установлено, что снижение объема как слухоречевой, так и зрительно-образной памяти более выражено в экспериментальных группах подростков, где в качестве интерферирующего воздействия выступал просмотр видеоконтента, в сравнении с контрольными группами, в которых в качестве интерферирующего воздействия выступало прочтение фрагмента художественного произведения с иллюстрациями. У подростков 11–12 лет показатель значимости различий $p$ слухоречевой памяти составил 0,021, зрительно-образной — 0,024; у подростков 13–14 лет показатель значимости различий $p$ объема слухоречевой памяти составил 0,024; зрительно-образной памяти — 0,024; у подростков 15–17 лет показатель значимости различий $p$ объема слухоречевой памяти между экспериментальной и контрольной группами составил 0,019; зрительно-образной памяти — 0,018.

Полученные результаты свидетельствуют о более высоком интерферирующем воздействии видеоконтента в сравнении с прочтением текстовой информации.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Согласно обзору отечественных и зарубежных исследований [15], полученные исследовательские результаты не позволяют говорить о единых, обобщенных

эффектах, которые распространяются на всю популяцию детей и подростков. По мнению авторов обзора, отсутствие однозначных выводов о влиянии цифровых технологий, в том числе и социальных сетей, связано с нелинейностью и дифференциальностью эффектов. Сила такого влияния зависит от целого ряда факторов: индивидуальных характеристик, интенсивности использования технологий, социально-экономических характеристик окружения ребенка. Результаты нашего исследования тоже подтверждают негативное влияние фактора непрерывной длительности просмотра видеопотока. Чем больше длина максимального непрерывного видеопотока, а также общая длительность нахождения подростков в интернете (в том числе и в социальных сетях), тем больше объем потери информации.

Результаты проведенного исследования подтверждают и данные, полученные ранее [16]. Автор указывает на то, что при освоении интернет-ресурсов в течение первых полутора лет эффективность процессов памяти снижается; при более длительной интернет-деятельности (свыше трех лет), приводит к повышению запоминания за счет увеличения взаимодействия функциональных и операциональных механизмов. Кроме того, по мнению автора, способы обработки запоминаемого материала при увеличении длительности интернет-активности становятся менее дифференцированными и более автоматизированными. Согласно полученным нами эмпирическим данным, максимальное снижение объема кратковременной памяти (как слухоречевой, так и зрительно-образной) и искажения существенного объема информации в результате интерферирующего воздействия фиксируется в группах подростков 11–12 лет. В возрасте 13–14 и 15–17 лет снижения и искажения консолидированной информации менее выражены.

## ВЫВОДЫ

У подростков 11–12, 13–14 и 15–17 лет зафиксировано снижение объема кратковременной памяти (как слухоречевой, так и зрительно-образной). Снижение объема кратковременной памяти приводит к нарушению процесса консолидации. Уже на этапе сохранения консолидируется информационное содержание в искаженной форме. Происходит либо частичная потеря информационного содержания (в возрастных диапазонах 13–14 и 15–17 лет), либо его трансформация как по форме (например, упрощение), так и по содержанию (например, при воспроизведении двух рядов по три слова стимульные слова воспроизводятся хаотично — из одного ряда привносятся слова в другой ряд; происходит замена слов-стимулов созвучными словами, упрощение и конкретизация зрительно-образной информации).

Таким образом, результаты проведенного исследования должны попасть в содержание программ психогигиены и развития подрастающего поколения в условиях цифровой реальности. Опасность представляет не цифровая реальность как таковая, а неосознаваемое и неконтролируемое ее влияние на базовый механизм, связывающий кратковременную и долговременную системы памяти.

### Литература


1. Repovs G, Baddeley A. The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. Neuroscience. 2006. 139: 5–21
2. Alberini CM. Memory Reconsolidation, 2013; 81–117. DOI: 10.1016/B978-0-12-386892-3.00005-6.
3. Григорьян Г. А., Маркевич В. А. Консолидация, реактивация и реконсолидация памяти. Журнал Высшей нервной деятельности. 2014; 64 (2): 123–36
4. Величковский Б. Б. Рабочая память человека: Структура и механизмы. М: Когито-центр, 2015; 247 с.
5. Дозорцева Е. Г., Кирюхина Д. В. Кибербуллинг и склонность к девиантному поведению у подростков. Прикладная юридическая психология. 2020; 1 (50): 80–87.
6. Андреева А. О. Манипулирование в сети Интернет. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи. 2015: 21–28.
7. Кудрявцев И. А. Девиантология изменений личности подростков в социальных сетях (феномены и закономерности дефицитарной трансформации). Девиантология. 2021; 5 (2–9): 3–13. DOI: 10.32878/devi.21-5-02(9)-3-13.
8. Юдеева Т. В. Мотивация деструктивного коммуникативного поведения подростков в социальных сетях. Международный научно-исследовательский журнал. 2022; 2–2 (116): 178–82. DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.116.2.066.
9. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2014 N ДЛ-115/03 «О направлении методических материалов для обеспечения информационной безопасности детей при использовании ресурсов сети Интернет». Доступно по ссылке: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_123707/8968082babe2e09c403b4254022a2abd2ff908e1/.
10. Lewis DJ. Psychobiology of active and inactive memory. Psychol. Bull. 1979. 86: 1054–83
11. Lewis DJ, Bregman NJ, Mahan JJ Jr. Cue dependent amnesia in rats. J Comp Physiol Psychol. 1972; 81 (2): 243–47
12. Roozendaal B, McGaugh JL. Memory modulation. Behav Neurosci. 2011; 125 (6): 797–824. DOI: 10.1037/a0026187. PMID: 22122145; PMCID: PMC3236701.
13. Величковский Б. Б. Тестирование рабочей памяти: от простого к сложному и снова к простому. Теоретическая и экспериментальная психология. 2014; 7 (2): 133–42.
14. Анохин К. В. Мозг и память: биология следов прошедшего времени. Вестник Российской академии наук. 2010; 80 (5-6): 455.
15. Isaacs E, Vargha-Khadem F. Differential course of development of spatial and verbal memory span: A normative study. British Journal of Developmental Psychology. 1989; 7: 377–80. DOI: 10.1111/j.2044-835X.1989.tb00814.x.
16. Бочавер А. А., Докука С. В., Сивак Е. В., Смирнов И. Б. Использование социальных сетей в интернете и депрессивная симптоматика у подростков. Клиническая и специальная психология. 2019; 8 (3): 1–18. DOI: 10.17759/psyclin.2019080301.


### References


1. Repovs G, Baddeley A. The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. Neuroscience. 2006. 139: 5–21
2. Alberini CM. Memory Reconsolidation, 2013; 81–117. DOI: 10.1016/B978-0-12-386892-3.00005-6.
3. Grigoryan GA, Markevich VA. Konsolidaciya, reaktivaciya i rekonsolidaciya pamyati. Zhurnal Vysshej nervnoj deyatel'nosti. 2014; 64 (2): 123–36. Russian.

4. Velichkovskij BB. Rabochaya pamyat' cheloveka: Struktura i mexanizmy. M: Kogito-centr, 2015; 247 s. Russian.
5. Dozorceva EG., Kiryuxina D. V. Kiberbulling i sklonnost' k deviantnomu povedeniyu u podrostkov. Prikladnaya yuridicheskaya psixologiya. 2020; 1 (50): 80–87. Russian.
6. Andreeva AO. Manipulirovanie v seti Internet. Informacionnaya bezopasnost' i voprosy profilaktiki kiberehkstremizma sredi molodezhi. 2015: 21–28. Russian.
7. Kudryavcev IA. Deviantologiya izmenenij lichnosti podrostkov v social'nyx setyax (fenomeny i zakonomernosti deficitarnoj transformacii). Deviantologiya. 2021; 5 (2–9): 3–13. DOI: 10.32878/devi.21-5-02(9)-3-13. Russian.
8. Yudeeva TV. Motivaciya destruktivnogo kommunikativnogo povedeniya podrostkov v social'nyx setyax. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2022; 2–2 (116): 178–82. DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.116.2.066. Russian.
9. Pis'mo Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii ot 28.04.2014 N DL-115/03 «O napravlenii metodicheskix materialov dlya obespecheniya informacionnoj bezopasnosti detej pri ispol'zovanii resursov seti Internet». Dostupno po ssylke: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_123707/8968082babe2e09c403b4254022a2abd2ff908e1/. Russian.
10. Lewis DJ. Psychobiology of active and inactive memory. Psychol. Bull. 1979. 86: 1054–83
11. Lewis DJ, Bregman NJ, Mahan JJ Jr. Cue dependent amnesia in rats. J Comp Physiol Psychol. 1972; 81 (2): 243–47
12. Roozendaal B, McGaugh JL. Memory modulation. Behav Neurosci. 2011; 125 (6): 797–824. DOI: 10.1037/a0026187. PMID: 22122145; PMCID: PMC3236701.
13. Velichkovskij BB. Testirovanie rabochej pamyati: ot prostogo k slozhnomu i snova k prostomu. Teoreticheskaya i ehksperimental'naya psixologiya. 2014; 7 (2): 133–42. Russian.
14. Anoxin KV. Mozg i pamyat': biologiya sledov proshedshego vremeni. Vestnik Rossijskoj akademii nauk. 2010; 80 (5-6): 455. Russian.
15. Isaacs E, Vargha-Khadem F. Differential course of development of spatial and verbal memory span: A normative study. British Journal of Developmental Psychology. 1989; 7: 377–80. DOI: 10.1111/j.2044-835X.1989.tb00814.x.
16. Bochaver AA, Dokuka SV, Sivak EV, Smirnov IB. Ispol'zovanie social'nyx setej v internete i depressivnaya simptomatika u podrostkov. Klinicheskaya i special'naya psixologiya. 2019; 8 (3): 1–18. DOI: 10.17759/psyclin.2019080301. Russian.