

# ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНОГО УРОКА

Александрова Ирина Эрнстовна,

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России,  
e-mail: accialex@ya.ru

**СОВРЕМЕННЫЙ ШКОЛЬНЫЙ УРОК В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ НАряду с ОГРОМНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ, ПОВЫШАЮЩИМИ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ, МОЖЕТ СТАТЬ ИСТОЧНИКОМ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ, КОТОРЫЕ ОБЛАДАЮТ ПОТЕНЦИАЛЬНО НЕГАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ. СОБЛЮДЕНИЕ ПЕДАГОГАМИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, КАСАЮЩИХСЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА УРОКЕ, БУДЕТ СПОСОБСТВОВАТЬ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ (МИНИМИЗАЦИИ) ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗМОЖНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, ПРОФИЛАКТИКЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ У НИХ ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ И ШКОЛЬНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.**

• школьники • урок • электронные средства обучения • гигиенические требования • функциональное состояние организма • безопасность для здоровья

Одной из важнейших задач Национального проекта РФ «Образование», стартовавшего в 2019 году, является «создание к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней»<sup>1</sup>.

Несмотря на появление различных инновационных форм организации учебного процесса, урок остается его основной структурной единицей. Урок в условиях цифровизации образования более активно мобилизует все каналы восприятия новой информации — визуальный, слуховой и моторный. Обучающий эффект современных уроков усилен звуковой иллюстрацией, музыкальным сопровождением, анимированием, звуковыми эффектами и т.д. Наряду с этим, при общей положительной оценке влияния современных уроков на развитие когнитивных психофизиологических функций школьников сами педагоги отмечают увеличение информационной нагрузки, интенсивность смены видов деятельности учащихся [1,2]. Имея огромные возможности,

повышающие эффективность образования, обучение в цифровой среде обуславливает формирование комплекса факторов, обладающих потенциально негативным эффектом воздействия на детское здоровье. К ним следует отнести, прежде всего, увеличение зрительной нагрузки, интенсификацию учебного труда, повышение статического напряжения и гипокинезии [3,4].

Вместе с тем, здоровье современного школьника оставляет желать лучшего. В последние годы показатели состояния здоровья российских школьников отражают увеличение распространенности тех его нарушений, которые в значительной степени обусловлены длительным на протяжении всего периода обучения в школе влиянием неблагоприятных факторов школьной среды, в том числе с воздействием на организм ребенка электронных средств обучения, аудиовизуальной продукции. Наблюдается увеличение психоэмоционального перенапряжения, нарушения зрения, рост различных форм информационной зависимости [5–7], возрастает распространенность пограничных психических расстройств и поведенческих нарушений у детей и подростков [8].

<sup>1</sup> <https://strategy24.ru/rf/education/projects/natsionalnyy-proekt-obrazovanie>

Школьные уроки, начиная с младших классов, характеризуются активным применением различных электронных средств обучения, как коллективного использования (интерактивные доски, панели), так и индивидуального — персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты. Условия, способствующие возникновению потенциального риска для здоровья детей, создаются при несоблюдении гигиенических требований применению электронных средств на уроке.

Опросы педагогов показали, что ряд из них не знаком и/или не выполняет правила безопасного использования указанных средств: применяют их в течение всего урока, не переводят в «спящий режим» (например, интерактивную доску, если в данный момент она не используется), организуют работу школьников одновременно с несколькими цифровыми устройствами и т.п. [9].

Далее мы хотим привести основные гигиенические требования к современному уроку с целью обеспечения его безопасности для здоровья школьников.

Первое, о чем нужно помнить — это создание оптимальных условий в учебном классе (микроклимат, освещенность, подбор и расстановка учебной мебели т.д.). Нормативные показатели представлены в соответствующих документах [10,11].

Перед уроком и на переменах (в отсутствие детей) класс необходимо проветривать.

Не рекомендуется использовать на уроке более двух электронных средств одновременно, оптимальным же является применение одного устройства.

Так, наши исследования показали, что применение одновременно нескольких средств на уроке увеличивает риск интенсификации процесса обучения, предъявляя организму школьника повышенные требования. С целью подтверждения нашей гипотезы в сравнительном плане изучили влияние учебных занятий: с использованием одного ноутбука; с одновременным использованием интерактивной доски и ноутбука, а также традиционно организованных уроков (без использования цифровых средств) на функциональное состояние организма (ФСО) учащихся младших классов (Таблица 1). Умственную работоспособность (УР), имеющую определяющее значение для учебной деятельности, оценивали по результатам корректурной пробы: объему выполненной работы (количеству просмотренных знаков) и количеству сделанных ошибок [12]. Соотношение указанных показателей — продуктивность работы — оценивалась комплексно (отличная, хорошая, удовлетворительная, плохая, неудовлетворительная). Исходя из соотношения суммы отличных и хороших оценок к сумме плохих и неудовлетворительных, вычисляется интегральный показатель работоспособности классного коллектива. Кроме того, изучили показатель, характеризующий зрительное утомление: критическую частоту слияние световых мельканий (КЧСМ). Уменьшение частоты различения отдельных световых мельканий позволяет говорить о развитии зрительного утомления.

Таблица 1

**Показатели ФСО и учебной деятельности учащихся младших классов после уроков с использованием цифровых средств и после традиционных уроков**

| Показатели                                          |                  | Уроки с ИД и НБ (I) | Уроки с НБ (II) | Уроки без цифровых средств (III) | P                                                     |
|-----------------------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Кол-во исследований                                 |                  | 311                 | 322             | 487                              |                                                       |
| Кол-во просмотренных знаков, $M \pm m$              |                  | $180,9 \pm 2,7$     | $191,0 \pm 6,2$ | $203,3 \pm 2,5$                  | $P \text{ I-III} < 0,01$                              |
| Кол-во ошибок (на 500 зн.), $M \pm m$               |                  | $8,96 \pm 0,17$     | $6,71 \pm 0,30$ | $6,02 \pm 0,11$                  | $P \text{ I-II} < 0,01$ ;<br>$P \text{ I-III} < 0,01$ |
| Интегральный показатель работоспособности, усл. ед. |                  | 0,68                | 1,0             | 1,02                             |                                                       |
| КЧСМ, Гц                                            | Кол-во измерений | 245                 | 459             | 394                              |                                                       |
|                                                     | $M \pm m$ , Гц   | $36,9 \pm 0,19$     | $37,6 \pm 0,15$ | $37,5 \pm 0,14$                  | $P \text{ I-II} < 0,01$ ;<br>$P \text{ I-III} < 0,01$ |

Использование двух видов цифровых средств на уроках оказалось более утомительно для младших школьников, чем уроки с использованием одного вида и без использования ЭСО. На это указывают следующие результаты: они меньше просматривали знаков: 180,9 против 203,0 ( $p < 0,01$ ), делая при этом больше ошибок: 8,96 против 6,7 и 6,02 ( $p < 0,01$ ). Интегральный показатель УР, отражающий состояние всего коллектива, был ниже допустимого уровня (около 1,0 усл. ед.) и составил 0,68 усл. ед. После уроков с применением одного электронного средства, как и после традиционных уроков, значение показателя соответствовало допустимому уровню. Выявили более высокие значения КЧСМ после традиционных уроков по сравнению с таковыми после «цифровых» уроков (37,5 Гц против 36,9 Гц,  $p < 0,01$ ).

Таким образом, уроки с использованием двух видов устройств отличаются значительной интенсификацией учебной работы и более утомительны для младших школьников, чем уроки, на которых применяется один вид электронных средств и чем традиционные уроки. Использование двух видов менее предпочтительно при организации урока, чем применение одного вида электронных средств обучения.

На уроках для учебной работы не следует использовать смартфон, поскольку размер его экрана слишком мал и не позволяет соблюдать комфортный зрительный режим для глаз ребенка.

При работе с любыми цифровыми средствами на уроке предполагается соблюдение гигиенических регламентов их использования [12,13]. Для «индивидуальных» цифровых средств определено время непрерывной работы с ними на уроке; для средств коллективного использования — суммарное время за урок.

При применении двух и более электронных средств суммарное время работы с ними не должно превышать максимума по одному из них.

Если использование электронного устройства (например, интерактивной панели и т.п.) по ходу урока приостановлено (завершено), то следует его выключать или переводить в «спящий» режим, чтобы светящийся экран не находился в поле зрения ребенка.

Общие принципы построения уроков с точки зрения гигиены и физиологии предусматривают смену любых видов учебной деятельности (письмо,

чтение, опрос и т.д.) не реже чем, через 5–7 минут для младших школьников и 7–10 минут для остальных учащихся.

Традиционные физкультминутки (ФМ) на уроке не потеряли своей актуальности и эффективности при современном ритме обучения. Наши исследования подтвердили это. На уроках с использованием электронными средствами обучения были организованы ФМ (около 2–5 минут в середине урока), на которых проводился комплекс упражнений для снятия общего утомления и упражнения для глаз. В динамике уроков (до и после уроков) регистрировали показатели функционального состояния организма учащихся: умственную работоспособность, КЧСМ.

Сравнительный анализ влияния наличия и отсутствия физкультминуток на уроке с использованием электронных средств на работоспособность и ФСО учащихся показал, что наиболее благоприятная динамика изучаемых показателей организма учащихся отмечалась на тех уроках, где проводился комплекс упражнений для предупреждения развития общего и зрительного утомления (Таблица 2).

Показатели работоспособности учащихся на уроках с наличием физкультминуток отличались большей устойчивостью. Так, интегральный показатель работоспособности снижался незначительно и составлял 0,92 усл. ед против 1,18 усл. ед до занятий, в то время как после урока без двигательного-активного перерыва его величина снизилась почти в 4 раза (с 2,19 до 0,58 усл. ед). Соответственно снижению работоспособности после уроков без использования комплекса упражнений у учащихся значительно уменьшалась величина КЧСМ. Это подтверждает эффективность обязательной организации перерыва на уроке с использованием цифровых средств обучения, включающего комплекс упражнений, направленных на профилактику зрительного и общего утомления.

Выполнение педагогами комплекса мероприятий, включающего: создание оптимальных условий обучения (микроклимат, освещение, рабочее место); соблюдение регламентов использования цифровых средств на уроке, рациональное переключение видов учебной деятельности, проведение физкультурных минуток — представляет собой реализацию на практике технологии обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения в современных условиях цифровизации.

Организация урока с учетом представленных требований и рекомендаций позволит отсрочить утомление,

предотвратить возникновение переутомления и «школьных» болезней у учащихся. ■■

Таблица 2

**Динамика ФСО учащихся младших классов на уроках с организацией и без организации «физкультминутки» (ФМ)**

| Показатели                                          |                  | Уроки с ФМ |             | Уроки без ФМ |             |
|-----------------------------------------------------|------------------|------------|-------------|--------------|-------------|
|                                                     |                  | До урока   | После урока | До урока     | После урока |
| Число исследований                                  |                  | 81         | 81          | 161          | 161         |
| Кол-во просмотренных знаков, М±m                    |                  | 213,5±5,4  | 231,5±5,1   | 215,7±4,3    | 211,6±3,2   |
| Кол-во ошибок на 500 зн., М±m                       |                  | 8,7±0,52   | 9,65±0,52   | 9,95±0,31    | 12,05±0,39  |
| Интегральный показатель работоспособности, усл. ед. |                  | 1,18       | 0,92        | 2,19         | 0,58        |
| КЧСМ                                                | Кол-во измерений | 75         | 69          | 116          | 113         |
|                                                     | М±m, Гц          | 23,7±0,29  | 24,2±0,31   | 26,5±0,22*   | 24,3±0,23*  |

Примечание — значимость различий показателей «после урока» — в сравнении с показателями «до урока»: \* —  $p < 0,05$ ;

**Литература**

1. Психолого-педагогические и соматические перемены в деятельности современной школы: эффекты кольцевой детерминации: под ред. С.Ю. Степанова. — М.: МГПУ; 2017. — 292 с.
2. Кондаков А.М., Вавилова А.А., Григорьев С.Г. и др. Концепция совершенствования (модернизации) единой информационной образовательной среды, обеспечивающей реализацию национальных стратегий развития Российской Федерации (проект) // Педагогика. — 2018. — № 4. — С. 98–125.
3. Лавинский Х.Х., Грекова Н.А., Арбузов И.В., Полянская Ю.Н. Риски здоровью детей в «цифровой среде»: пути профилактики. // Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей «Российская гигиена — развивая традиции, устремляемся в будущее». Москва, 17–18 ноября 2017. М. — 2017: Том 1. С. 508–511.
4. Полянская Ю.Н., Карпович Н.В., Грекова Н.А. Оценка риска использования технических средств информатизации школьниками // Человек. Здоровье. Окружающая среда: сб. мат. научно-практической конференции с межд. участием. Минск, 24–25 октября 2019. — С. 195–198.
5. Hoge E, Bickham D, Cantor J. Digital Media, Anxiety, and Depression in Children// Pediatrics. — 2017. Nov; № 140 (Suppl 2): S.76–80. doi: 10.1542/peds. 2016–1758G
6. Houghton S, Lawrence D, Hunter SC, Rosenberg M, Zadow C, Wood L, Shilton T. Reciprocal Relationships between Trajectories of Depressive Symptoms and Screen Media Use during Adolescence // J Youth Adolesc. — 2018. Nov; № 47 (11) С. 2453–2467. doi: 10.1007/s10964–018-0901-y. Epub 2018 Jul 25.
7. Wahyuni AS, Siahaan FB, Arfa M, Alona I, Nerdy N. The Relationship between the Duration of Playing Gadget and Mental Emotional State of Elementary School Students // Open Access Maced J Med Sci. — 2019. — Jan 13. — 7(1). С.148–151. doi: 10.3889/oamjms.2019.037.
8. Twenge J. M., Joiner T. E., Martin G. et al. Digital media may explain a substantial portion of the rise in depressive symptoms among adolescent girls: response to Daly // Clin Psychol Sci — 2018. —No.6.296–297.

9. Степанова М.И., Березина Н.О., Александрова И.Э. и др. Использование интерактивных панелей на уроках в школе и их влияние на самочувствие пользователей. В кн.: «Человек. Здоровье. Окружающая среда». Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием, посвященной гигиеническим аспектам первичной медицинской профилактики заболеваний. Минск БелМАПО. 2019. С. 263–268.
  10. Санитарные правила СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
  11. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
  12. Унифицированная методика гигиенического изучения организации условий и режима учебных занятий с использованием компьютеров. Методические рекомендации. Под ред. Г.Н. Сердюковской. М.; 1987. 91 с.
- References:**
1. Psihologo-pedagogicheskie i somaticheskie peremennye v deyatel'nosti sovremennoj shkoly: ehffekty kol'cevoj determinacii: edited by S. Yu. Stepanov [Psychological and somatic variables in today's schools: the effects of a ring of determination: pod red. S. Yu. Stepanova]. — Moscow, Moscow State Pedagogical University, 2017, 292 p. (in Russian)
  2. Kondakov A. M., Vavilov A. A., Grigoriev S. G. Kontseptsiya sovershenstvovaniya (modernizatsii) edinoi informatsionnoi obrazovatel'noi sredy, obespechivayushchei realizatsiyu natsional'nykh strategii razvitiya Rossiiskoi Federatsii (proekt) [The concept of improving (modernizing) the unified information educational environment that ensures the implementation of national development strategies of the Russian Federation (project)]// Pedagogika, 2018. no 4. — pp. 98–125. (in Russian)
  3. Lavinsky H. H., Grekova N. A., Arbuzov I. V., Polyanskaya Yu.N. Riski zdorov'yu detej v «cifrovoj srede»: puti profilaktiki. [Risks to children's health in the "digital environment": ways of prevention.]. (Materialy XII Vserossijskogo s"ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej «Rossijskaya gigiena — razvivaya tradicii, ustremlyaemya v budushchee»). Moskva, 2017, pp. 508–511. (in Russian)
  4. Polyanskaya Yu.N., Karpovich N. V., Grekova N. A. Assessment of the risk of using technical means of Informatization by schoolchildren //Chelovek. Zdorov'e. Okruzhayushchaya sreda: sb. mat. nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhd. uchastiem. Minsk, 2019. — pp. 195–198.
  5. Hoge E, Bickham D, Cantor J. Digital Media, Anxiety, and Depression in Children// Pediatrics. — 2017. Nov; № 140 (Suppl 2): S.76–80. doi: 10.1542/peds. 2016–1758G
  6. Houghton S, Lawrence D, Hunter SC, Rosenberg M, Zadow C, Wood L, Shilton T. Reciprocal Relationships between Trajectories of Depressive Symptoms and Screen Media Use during Adolescence // J Youth Adolesc. — 2018. Nov; № 47 (11) С. 2453–2467. doi: 10.1007/s10964–018–0901-y. Epub 2018 Jul 25.
  7. Wahyuni AS, Siahaan FB, Arfa M, Alona I, Nerdy N. The Relationship between the Duration of Playing Gadget and Mental Emotional State of Elementary School Students // Open Access Maced J Med Sci. — 2019. — Jan 13. — 7(1). С.148–151. doi: 10.3889/oamjms.2019.037.
  8. Twenge J. M., Joiner T. E., Martin G. et al. Digital media may explain a substantial portion of the rise in depressive symptoms among adolescent girls: response to Daly// Clin Psychol Sci — 2018. — No.6.296–297.
  9. Stepanova MI., Berezina NO., Aleksandrova IE. et al. Using interactive panels in lessons at school and their impact on the well-being of users. In: "Man. Health. Environment". Materials of the republican scientific-practical conference with international participation dedicated to the hygienic aspects of primary medical disease prevention [Materialy' respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny'm uchastiem, posvyashhyonnoj gigienicheskim aspektam pervichnoj medicinskoj profilaktiki zabolevanij]. Minsk BelMAPO, 2019: 263–268 (in Russian).
  10. SP 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
  11. СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
  12. Unifitsirovannaya metodika gigienicheskogo izucheniya organizatsii usloviy i rezhima uchebnykh zanyatiy s ispol'zovaniem komp'yutеров. Metodicheskie rekomendatsii. Pod red. G. N. Serdyukovskoy. M.; 1987. 91 c.