

# КАК ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНОЕ ОБЩЕНИЕ С КОМПЬЮТЕРОМ

Марина Степанова,

заведующая отделом гигиены обучения и воспитания НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков РАМН, кандидат медицинских наук

**Современное школьное образование невозможно представить без использования компьютеров. Дети зачастую быстрее и успешнее взрослых осваивают эту сложную технику. Достоинства компьютерного обучения несомненны, а необходимость овладения компьютерной грамотой тем, кому предстоит жить в XXI веке, очевидна.**

Приобщение современных школьников к информационным технологиям набирает обороты с каждым годом. Как свидетельствуют данные социологических исследований, возрастная граница первого опыта работы с компьютером существенно снизилась. Пять лет назад половина подростков 15–16 лет имели опыт общения с компьютером, сейчас 50-процентный барьер «взят» уже 12–13-летними. 10% московских старшеклассников регулярно или эпизодически выходят в Интернет, и для многих общение с компьютером становится одной из самых привлекательных сфер в качестве их будущей профессиональной деятельности. Для детей с аномалиями развития, детей-инвалидов компьютер — уникальная возможность получить образование, не только общее, но и профессиональное.

Однако компьютеризация образования и досуговой деятельности детей имеет и негативные моменты, которые могут оказать неблагоприятное влияние на здоровье. Работа, занятия или игра на компьютере сопряжены с воздействием на пользователя, будь он ребёнок или взрослый, целого комплекса факторов. Первое, на что обратили внимание медики, — это **возрастание зрительной нагрузки** у работающих за дисплеем. Отечественные и зарубежные исследования показывают, что более 90% пользователей компьютеров жалуются на жжение или боли в области глаз, чувство песка под веками, затуманивание зрения и др. Комплекс этих и других характерных недомоганий с недавнего времени получил название — «компьютерный зрительный синдром». Влияние работы с дисплеем в значительной степени зависит от возраста пользователя, от состояния зрения, а также от интенсивности работы с монитором и организации рабочего места. По данным итальянских учёных, которые обследовали свыше 5 тысяч пользователей компьютеров, были отмечены следующие симптомы: покраснение глаз — 48%, зуд — 41, боли — 9, «мурашки в глазах» — 36, неприятные ощущения — 5,5, чувство тяжести — 4, общий дискомфорт — 10, головные боли — 9,5, слабость — 3, потемнение в глазах — 2,5, головокружение — 2, двоение — 0,2%. При этом отмечались объективные изменения: снижение остроты зрения — 34%, нарушение аккомодации — 44,4, конвергенции — более 50, бинокулярного зрения — 49%. Сейчас уже с большой долей уверенности можно говорить о том, что никаких органических заболеваний глаз длительная работа с компьютером не вызывает. В то же время в результате такой работы очень велик риск появления (или прогрессирования уже имеющейся) близорукости.

До сих пор бытует мнение, что работа на компьютере аналогична просмотру телепередач. Однако это не так. Исследования показали, что рассматривание информации на достаточно близком расстоянии со светящегося экрана более утомительно, чем чтение книг



**М. Корбетт:**  
«Цивилизация лишила наши глаза даже того минимума внимания, которое мы ещё оказываем своим ногам, чувствуя физическую усталость, мы норовим присесть или прилечь. Ощущая зрительное утомление, мы продолжаем напрягать глаза чтением, кинофильмами, телевизором или компьютером. Но следует помнить, что наши ладони представляют собой превосходный инструмент для защиты глаз».

или просмотр телепередач. Человеческое зрение абсолютно не адаптировано к компьютерному экрану, мы привыкли видеть цвета и предметы в отражённом свете, что выработалось в процессе эволюции. Экранное же изображение самосветящееся, имеет значительно меньший контраст, состоит из дискретных точек — пикселей. Утомление глаз вызывает мерцание экрана, блики, неоптимальное сочетание цветов в поле зрения. Подтверждением этому служат и данные о большей утомительности учебных занятий с использованием компьютеров по сравнению с традиционными. Так, после традиционных занятий общее утомление регистрировалось у 19% учащихся, а зрительное у 8,6%, тогда как после занятий с компьютером — у 24,2% и 38,3% соответственно.

Сейчас, когда пользователями компьютеров становятся не только школьники, но и 5–6-летние дети, процесс формирования зрительного анализатора у которых не закончен, ещё более актуально, чтобы обучение с использованием компьютеров соответствовало возрастным возможностям детей. Это в полной мере относится и к самому компьютеру. В комплексе с рабочим местом он должен соответствовать всем требованиям безопасности.

Между тем компьютеры, которыми в настоящее время располагают школы и другие образовательные учреждения, в том числе и дошкольные, низкого качества. По данным Госсанэпиднадзора России, большая часть компьютерного парка школ России морально устарела и представляет реальную угрозу здоровью детей, даже если они проводят за компьютером несколько часов в неделю. На экранах этих компьютеров невозможно достичь чёткости, контрастности изображения, его стабильности, т.е. всего того, что обеспечивает оптимальные условия зрительной работы. Следовательно, риск ухудшения зрения возрастает. Несмотря на запрет врачей-гигиенистов, такие компьютеры всё ещё продолжают использоваться для занятий детей. Сегодня российский рынок предлагает различные марки компьютеров из многих

стран мира. К нам часто обращаются с вопросом о том, какие компьютеры и защитные фильтры лучше, безопаснее. Ответ на этот вопрос могут дать лишь специальные испытания, так как компьютеры одной и той же марки, но произведённые или собранные в разных странах, различаются по степени безопасности.

В соответствии с требованиями современного санитарного законодательства к эксплуатации допускаются только те компьютеры, которые имеют санитарно-эпидемиологическое заключение (сертификат) об их соответствии санитарным правилам. Это требование относится не только к вновь приобретаемым компьютерам, но и к тем, которые находятся в эксплуатации. К основным нормируемым параметрам, определяемым в процессе экспертизы, относятся: контрастность, неравномерность яркости, отношение ширины знака к его высоте для прописных букв, размер минимального элемента отображения для монохромного дисплея, смещения отклонения, временная и пространственная нестабильность изображения, отражательная способность. Компьютерная техника, которая используется для занятий детей, должна иметь значения нормируемых показателей в оптимальном диапазоне, т.е. эксперты в этом случае предъявляют повышенные требования.

Специальные многолетние исследования позволили определить оптимальную продолжительность непрерывных занятий для детей и подростков разного возраста. Наши исследования показали, что чем младше ребёнок, тем раньше у него появляются признаки утомления. Так, для детей 5–6 лет это время составляет 10–15 минут. Функциональные возможности детей в этом возрасте ещё очень малы. Для детей в возрасте 7–12 лет непрерывная продолжительность компьютерных занятий — 20 минут, а для ребят постарше — не более получаса. Уже после не столь продолжительных занятий у детей и подростков появляются признаки зрительного и общего утомления. Проявления утомления при работе на компьютере имеют свои особенности: несовпадение субъективной и объектив-



ной оценок состояния организма и индивидуальный характер проявления утомления. Важное значение мы придаём внешним признакам утомления: ребёнок склоняет голову набок, опирается на спинку стула, задирает ноги, упираясь в край стола, часто отвлекается, разговаривает, переключает внимание на другие предметы и др.

Известно, что возможности детей одного и того же возраста могут существенно различаться. Это относится и к выносливости нагрузок, в том числе и занятий за компьютером. Утомительность занятий во многом зависит от их содержания, навыков общения, самочувствия и др. Увлечённость, положительный настрой активизируют работоспособность, отодвигают утомление. Но нередко дети, особенно младшего возраста, ещё не могут объективно оценить своё самочувствие. Так, например, в наших исследованиях 20% детей отметили утомление после занятий с компьютером, в то время как результаты объективных исследований выявили, что таких ребят было гораздо больше. Учитывая это, специалисты нашего Института разработали специальный тест, который позволяет нормировать продолжительность занятий с компьютером индивидуально для каждого ребёнка. Приступая к занятиям, ребёнок предварительно выполняет тестовое задание на компьютере. В этом случае компьютер выполняет роль не только технического средства обучения, но и диагностического прибора. Тестовое задание заключается в правильном воспроизведении цифровой информации. Компьютер интегрирует различные показатели: правильность ответов, скорость реакции и помещает значения этих показателей в банк данных, которые характеризуют исходный уровень работоспособности. При каждом последующем обращении к компьютерному тесту в процессе занятий интегральный показатель сравнивается с исходным его значением, что позволяет судить о том, как меняется работоспособность. Если она снижается, то на экране компьютера появляется рекомендация, советующая сделать перерыв, отдохнуть или вовсе прекратить занятия.

С осторожностью следует подходить к компьютерным занятиям, если у ребёнка имеются невротические расстройства, судорожные реакции, нарушения зрения, поскольку компьютер может усилить все эти отклонения в состоянии здоровья. По мнению офтальмологов, детям и подросткам с начальной — до 2,0 диоптрий близорукостью очки для занятий, как правило, не нужны. При большей степени близорукости очки необходимы, но они, как советуют врачи, должны быть на 1–1,5 диоптрии слабее очков для дали, чтобы не создавать постоянную нагрузку на аккомодационный аппарат глаз.

Общение с компьютером для ребёнка весьма привлекательно. На вопрос судьи во время бракоразводного процесса — «С кем бы ты хотел остаться жить — с мамой или папой?» — ребёнок отвечает: «Это зависит от того, у кого останется компьютер!» Однако длительное сидение за компьютером может привести к перенапряжению нервной системы, нарушению сна, ухудшению самочувствия, утомлению глаз. Несомненно, что утомление во многом зависит не только от продолжительности, но и от характера компьютерных занятий. Как это ни странно, но наиболее утомительны для детей компьютерные игры, рассчитанные главным образом на быстроту реакции. Это, как правило, аркадные, или военизированные? остросюжетные игры, «стрелялки», «догонялки», «убивалки», «бродилки». Сегодня в мире существует мощная индустрия по производству компьютерных игр. Огромное количество фирм борются между собой за первенство на рынке, создавая красивые и увлекательные, хитрые и замысловатые, агрессивные и кровожадные игрушки для мальчиков и девочек. Дети с удовольствием отдают им своё время. Но психика их очень неустойчива, поэтому чрезмерное увлечение компьютерными играми может стать причиной очень тяжёлых последствий — развивается повышенная возбудимость, у школьников снижается успеваемость, ребёнок становится капризным, перестаёт интересоваться, чем-либо кроме компьютера.

**Если пальцы рук, сложенные вместе, перекрестить в центре лба, то ладони как раз накроют глазные впадины, полностью исключая доступ света, и при этом не будут сжимать глазные яблоки, оставляя возможность свободно двигать веками. Во время такого отдыха органов зрения происходит химическое восстановление рецепторов глаза и расслабление мышечных волокон, перенесших напряжение после интенсивных потоков образов. Подобное искусственное затмение, «пальминг» — одно из лучших упражнений для глаз — ускоряет процесс расслабления глазных мышц и улучшает кровообращение. Двухминутный «пальминг» восстанавливает функциональные свойства сетчатки глаза.**



В отличие от взрослых, которые переключают внимание с жизненных проблем на безобидную игру, дети ищут в них источник повышенного риска, самоиспытания. Эти игры дают возможность почувствовать себя участником острых коллизий. Дети, одержимые желанием «победить» компьютер, готовы часами погружаться в виртуальный мир игры, в «кнопочные» соревнования. Однако психологи предупреждают о «наркотизирующем», затягивающем влиянии подобных игр, о возможности агрессивного и безжалостного поведения ребёнка под их воздействием. По мнению многих медиков, компьютерная игра по своему воздействию подобна наркотику. В Японии и в Англии у нескольких детей, которые с раннего детства чрезмерно увлекались



компьютерными играми, врачи выявили новый вид заболевания — синдром видеоигровой эпилепсии. Это состояние проявляется головными болями, длительными спазмами мускулатуры лица, нарушениями зре-

ния. Синдром хотя и не приводит к угасанию умственных способностей ребёнка, но способствует формированию таких типичных для эпилепсии негативных черт характера, как подозрительность, мнительность, враждебно-агрессивное отношение к близким, импульсивность, вспыльчивость. Из всего сказанного следует, что **необходимо строго дозировать время компьютерных занятий и следить за их содержанием.** К сожалению, в наших школах, да и в семьях, где есть компьютер, выбор развивающих и обучающих программ у детей невелик. Это в первую очередь связано с их дороговизной.

Очень важно правильно организовать рабочее место. Компьютер лучше разместить так, чтобы свет на экран падал слева. Несмотря на то что экран светится, занятия должны проходить в хорошо освещённой комнате. Рабочие места с компьютерами

должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева. Следует заметить, что наиболее оптимально ориентировать кабинеты информатики на северные румбы горизонта. Главное — исключить прямой солнечный свет. Это позволяет решить проблему засветки и бликования экранов, а также перегрева помещения. Оконные проёмы в помещениях, где используются компьютеры, должны быть оборудованы светорегулируемыми устройствами: жалюзи, занавеси, внешние козырьки. Занавеси лучше сделать из однотонной плотной ткани, гармонирующей с окраской стен. Их ширина должна быть в 2 раза больше ширины окна. Внутренняя отделка помещений оказывает большое влияние на условия освещения. За счёт отражённой составляющей освещение в отдельных зонах помещения может быть увеличено до 20%.

Общие правила организации освещения:

- избегать большого контраста между яркостью экрана и окружающего пространства, оптимальным считается их выравнивание;
- освещение в кабинетах должно быть смешанным: естественным — за счёт солнечного света и искусственным;
- не работать с компьютером в тёмном помещении.

В качестве источников общего искусственного освещения лучше всего использовать осветительные приборы, которые создают равномерную освещённость путём рассеянного или отражённого света (свет падает на потолок) и исключают блики на экране монитора и клавиатуре.

Грамотная организация освещения способна повысить производительность труда при зрительной работе средней трудности на 5–6%, при очень трудной — на 15%. Для освещения кабинетов информатики следует применять преимущественно люминесцентные лампы. Их располагают в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии видеомониторов. При периметральном расположении компьютеров линии светильников размеща-



ют локализованно над рабочим местом ближе к переднему краю, обращённому к пользователю. Не следует применять светильники без рассеивателей и экранирующих решёток. Существуют специальные люминесцентные лампы, которые излучают свет различного качества, имитируя таким образом полный спектр естественного солнечного света. Эти лампы раздражают меньше, чем другие лампы искусственного света. Можно применять лампы накаливания в светильниках местного освещения. Наиболее благоприятные показатели зрительной работоспособности отмечаются при освещённости рабочего места в 400 лк, а экрана дисплея — 300 лк. Чтобы обеспечить нормируемые значения освещённости в кабинетах информатики, следует чистить стёкла оконных рам и светильников не реже двух раз в год и своевременно заменять перегоревшие лампы.

Необходимо, чтобы изображение на экране было чётким, контрастным, не имело бликов и отражений рядом стоящих предметов. Оптимальные условия для зрительной работы создаёт позитивное изображение на экране: чёрные символы на белом фоне. Рабочее место расположено удачно, когда у пользователя есть возможность перевести взгляд на дальнее расстояние — это один из самых эффективных способов разгрузки зрительной системы во время работы. Нельзя располагать рабочее место в углах комнаты или лицом к стене (расстояние от компьютера до стены должно быть не менее 1 м), экраном к окну, а также лицом к окну (свет из окна становится нежелательной нагрузкой на глаза во время занятий на компьютере). Если компьютер всё же размещён в углу комнаты или помещение имеет весьма ограниченное пространство, американские специалисты советуют установить на столе большое зеркало. С его помощью легко увидеть самые дальние предметы комнаты, расположенные за спиной.

**Расстояние от глаз до экрана компьютера должно быть не менее 50 см.**

**Одновременно за компьютером должен заниматься один ребёнок,** так как для сидящего сбоку изображение на эк-

ране резко ухудшается. Стол и стул должны соответствовать росту ребёнка. Убедиться в этом можно следующим образом: ноги и спина (а ещё лучше и предплечья) имеют опору, а линия взора приходится примерно на центр экрана или немного выше. Не следует сутулиться, сидеть на краешке стула, положив ногу на ногу, скрещивать ступни ног. Поза работающего за компьютером должна быть такой: корпус выпрямлен, сохранены естественные изгибы позвоночника и угол наклона таза. Голова наклонена слегка вперёд. Уровень глаз на 15–20 см выше центра экрана. Необходимо исключить сильные наклоны туловища, повороты головы и крайние положения суставов конечностей. Угол, образуемый предплечьем и плечом, а также голенью и бедром, должен быть не менее 90°.

Правильная поза позволяет дышать полной грудью, свободно и регулярно, без дополнительного давления на лёгкие, грудную или диафрагму, обеспечивает максимальный приток крови ко всем частям тела. Если стол и стул высокие (а в условиях школы, когда кабинет информатики один на всех учащихся от мала до велика), нужна регулируемая по высоте подставка для ног.

В классах, где используются компьютеры, формируются специфические условия окружающей среды: ухудшаются воздушная среда, световая обстановка. Нерегулярное проветривание и отсутствие систем кондиционирования воздуха приводят к значительному ухудшению микроклимата. Данные центров Госсанэпиднадзора, где проводился анализ микроклимата кабинетов информатики, показывают, что во все сезоны года температура воздуха превышала оптимальные уровни в 70% случаев и составляла 22–23°C. При южной ориентации кабинетов информатики температура воздуха в весенний период резко увеличивается, достигая 25°C. Относительная влажность воз-





духа в 60% случаев находилась на уровне нижней границы нормы (30%). Значительная сухость воздуха — существенный недостаток помещений, в которых размещены компьютеры. При низких значениях влажности в воздухе накапливаются микрочастицы с высоким электростатическим зарядом, способные адсорбировать частицы пыли и поэтому обладающие аллергизирующими свойствами. Кроме того, существует опасность загрязнения воздуха выделениями из полимерных, синтетических и лакокрасочных материалов, которые используются для внутренней отделки помещений. Нередко полы покрыты линолеумом или ворсанимом, стены покрашены масляной краской, мебель отделана полимерными материалами. Это приводит к дополнительному загрязнению воздушной среды помещений вредными химическими веществами, особенно при повышенной температуре воздуха, изменении его влажности. Зачастую к концу занятий в кабинетах информатики концентрация углекислого газа в 2 раза превышает предельно допустимую, а количество нетоксичной пыли увеличивается в 2–4 раза сверх допустимого уровня.

Другая, не менее серьёзная проблема — **обеспечение электромагнитной безопасности работающих за компьютером**. Работающий компьютер создаёт вокруг себя поле с широким частотным спектром, который представлен:

- электростатическим полем;
- переменным низкочастотным электрическим полем;
- переменным низкочастотным магнитным полем.

Потенциально возможными вредными факторами могут быть также:

- рентгеновское и ультрафиолетовое излучение электронно-лучевой трубки дисплея ПК;
- электромагнитное излучение радиочастотного диапазона;
- электромагнитный фон (электромагнитные поля, создаваемые посторонними источниками на рабочем месте с ПК).

Рентгеновское и ультрафиолетовое излучения мониторов — это лишь потенциально существующие вредные факторы.

Экраны современных дисплеев делают из стекла, непрозрачного для рентгеновского излучения, возникающего в трубке, а ультрафиолетовое излучение при испытании не обнаруживается даже в самых старых моделях дисплеев. Излучения радиочастотного диапазона от электронных узлов компьютерной техники также ниже предельно допустимых уровней, регламентируемых санитарными нормами. Электростатическое поле возникает за счёт электрического потенциала на экране дисплея. При этом появляется разность потенциалов между экраном дисплея и пользователем ПК. Наличие электростатического поля в пространстве вокруг ПК приводит к тому, что пыль из воздуха оседает на клавиатуре и экране дисплея. Однако, как показывает опыт, на практике обеспечить нормальную электромагнитную обстановку в компьютерном классе удаётся далеко не всегда. При неверной общей планировке помещения, неоптимальной разводке питающей сети и неэффективном устройстве контура заземления собственный электромагнитный фон помещения может оказаться настолько сильным, что обеспечить на рабочих местах требования Санитарных правил невозможно ни при каких ухищрениях в организации рабочего места и ни при каких даже суперсовременных и экологически безопасных компьютерах. Более того — сами компьютеры, помещённые в сильные электромагнитные поля, становятся неустойчивыми в работе, возникает эффект дрожания изображения на экране мониторов, существенно ухудшаются их эргономические характеристики. Специалисты советуют принять во внимание следующее:

**1.** Помещение, где эксплуатируются компьютеры, должно быть удалено от посторонних источников электромагнитных излучений (электрощиты, трансформаторы, кабели электропитания с мощными электропотребителями, радиопередающие устройства и т.д.).

**2.** Если на окнах помещения имеются металлические решётки, то они должны быть заземлены. Как показывает опыт, не-



соблюдение этого правила может привести к резкому локальному повышению уровня полей в какой-либо точке помещения и сбоям в работе компьютера.

**3.** Групповые рабочие места, кабинеты информатики, желательно размещать на нижних этажах здания. Вследствие минимального значения сопротивления заземления именно на нижних этажах зданий существенно снижается общий электромагнитный фон на рабочих местах с компьютерной техникой.

Изучение возможных последствий воздействия электромагнитных излучений на организм человека находится ещё в начале своего пути, однако имеется довольно много убедительных доказательств отечественных и зарубежных авторов об их опасности для здоровья, особенно электромагнитных полей низкой частоты. Каждое рабочее место в компьютерном классе создаёт своеобразное электромагнитное поле, радиус которого может быть 1,5 м и более, причём излучение исходит не только от экрана, но и от задней и боковых стенок монитора. Компьютеры последних лет выпуска, как правило, имеют встроенную систему защиты пользователя от излучений. На это обычно указывает специальная маркировка — LR — Low Radiation — низкое излучение. Однако настоящие гарантии могут дать лишь специальные измерения.

Как уже говорилось, в большинстве школ и других детских учреждений функционирует устаревшая техника, которая не способна обеспечить не только оптимальные условия зрительной работы, но и в массе своей характеризуется намного более высокими уровнями электромагнитных полей и электростатического потенциала экрана дисплея. Это подтверждается специальными исследованиями, которые показали, что уровни излучения в таких компьютерных классах превышают нормативы от 2 до 20 раз. Нередко повышенные уровни излучения в классах связаны с ненадёжным заземлением. Очень важно гигиенически грамотно разместить рабочие места в компьютерном классе. Какая бы ни была расстановка компьютеров в классе —

периметральная, порядная или центральная, рабочие места с компьютерами следует размещать так, чтобы расстояние между боковыми стенками дисплея соседних мониторов было не менее 1,2 м, а расстояние между передней поверхностью монитора в направлении тыла соседнего монитора — не менее 2 м. Такая планировка рабочих мест способствует защите пользователя от электромагнитных излучений соседних компьютеров. Защитить работающего за компьютером можно с помощью специального фильтра. Большинство фильтров, которые используются в образовательных учреждениях, в лучшем случае способны улучшить условия зрительной работы за компьютером и практически не решают проблему снижения электромагнитных излучений. Дело в том, что стоимость фильтра, который обеспечит надёжную защиту, сопоставима со стоимостью современного монитора и экономически выгоднее сменить дисплей на более современный.

Каждым благом нужно уметь пользоваться. Это требование в полной мере относится и к компьютеру. Нашим детям предстоит жить в компьютеризированном обществе. Поэтому их необходимо обучать не только азам компьютерной грамоты, но и правилам безопасного общения с ним. Регламенты продолжительности занятий, рекомендации по профилактике утомления, требования к обустройству компьютерных классов наряду с другими нормативами вошли в Санитарные нормы и правила (СанПиН) 2.2.2.542–96 «Гигиенические требования к терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». Соблюдение изложенных в этом документе требований позволит создать безопасные и комфортные условия для работы детей и взрослых. Знакомство с ним будет полезно всем, кто профессионально работает с компьютером, в том числе и преподавателям школ и других образовательных и досуговых учреждений. Для них он может служить хорошим подспорьем в вопросах гигиенически грамотной организации занятий с детьми, охраны собственного здоровья. ■