



Министерство образования и науки
Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

ТУЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Е.Д. Грязева, О.Ю. Кузнецов, Г.С. Петрова

ГИГИЕНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ

**Учебно-методическое пособие
для преподавателей и студентов образовательных учреждений
среднего и высшего профессионального образования**

Тула

Тульский государственный университет

2011

УДК 37.42 + 614.8 + 04.3827

ББК 51.24

Г 928

Грязева Е.Д., Кузнецов О.Ю. Петрова Г.С.

Гигиена труда при работе с компьютером: Учебно-методическое пособие для преподавателей и студентов образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования / Е.Д. Грязева, О.Ю. Кузнецов, Г.С. Петрова. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 54 с.

ISBN 978-5-7679-1983-3

Рецензенты:

ДМИТРИЕВ Александр Михайлович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, академик Академии проблем качества РФ, заведующий кафедрой Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана;

ФАДЕЕВ Юрий Александрович, доктор медицинских наук, профессор, ординарный профессор кафедры нормальной физиологии 1-го Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, академик РАЕН, академик Академии медико-технических наук

Печатается по решению библиотечно-издательского совета
Тулльского государственного университета

Учебно-методическое пособие в доступной форме излагает основы санитарных норм и правил производственной гигиены, нормативно предъявляемых к технической организации и материальному обеспечению производственной и учебной деятельности, связанной с работой с компьютерной и аналогичной ей по конструкционным характеристикам техникой. Кроме того, пособие содержит описание этиологии большинства соматических заболеваний, так или иначе связанных с нарушением гигиенических правил эксплуатации персональных компьютеров, и дает ряд рекомендаций по профилактике этих функциональных расстройств человеческого организма средствами лечебно-оздоровительной физической культуры.

Учебно-методическое пособие рассчитано на преподавателей и студентов образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования.

© Е.Д. Грязева, О.Ю. Кузнецов,

Г.С. Петрова, 2011

ISBN 978-5-7679-1983-3

© Издательство ТулГУ, 2011

Введение

В последнее десятилетие компьютеры стали неотъемлемой частью повседневной бытовой жизни и трудовой деятельности практически каждого современного человека, которые занимают в ней все больше и больше места. Сегодня не только отдельные виды профессиональной деятельности (например, делопроизводство, логистика, бухгалтерия, юриспруденция), но и даже целые отрасли материального производства (скажем, дистанционное и интерактивное образование, мобильная связь, цифровое телевидение и полиграфия), не говоря уже о таких высокотехнологичных отраслях науки и техники как аэрокосмические исследования или нанотехнологии, объективно не могут существовать без активного использования компьютерных и связанных с ними технологий. Зачастую именно появление и активное развитие компьютерной техники и программного обеспечения к ней стало основной причиной и движущей силой появления в последние два десятилетия и повсеместного распространения специфических, но уже ставших в последнее время для всех нас привычными сфер материальной жизни как IT-коммуникации, WEB-технологии и др., базирующихся исключительно на их использовании.

Оборотной стороной технического прогресса, своего рода платой человека за возможность пользования вновь обретенными благами цивилизации явилось повсеместное распространение специфических соматических (неинфекционных) заболеваний, своей этиологией (происхождением) обязанных пристрастию человека к компьютеру. Помимо скачкообразного роста числа сердечнососудистых заболеваний (ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии и др.), причиной которых является гиподинамия или хроническая малоподвижность и недостаточность физической активности у человека, постоянно занятого работой (а у молодежи – еще и играми или общением в социальных сетях Интернет) с компьютером, а также разнообразных сопутствующих заболеваний органов зрения (от эффекта «сухого глаза» до прогрессирующей миопии или близорукости), в последнее время (особенно в среде учащейся молодежи) стали активно прогрессировать специфические «компьютерные» заболевания опорно-двигательной системы. В частности, среди студентов образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования и даже старшекласников

общеобразовательных школ все более массовое распространение получают такие специфические «компьютерные» заболевания как тендовагинит – воспаление и отек сухожилий (кость, запястье, плечо); травматический эпикондилит – раздражение сухожилий, соединяющих предплечье и локтевой сустав; болезнь де Карвена – разновидность тендовагинита, при котором страдают сухожилия, связанные с большим пальцем кисти руки; тендосиновид – воспаление синовиальной оболочки сухожильного основания кисти и запястья; синдром канала запястья – ущемление медиального нерва руки в результате отека сухожилия или синовиальной оболочки либо повторяющегося изгибания запястья, не говоря уже о разнообразных сколиозах (искривлениях) позвоночника и межпозвонковых грыжах. Словом, субъективное здоровье конкретного пользователя компьютером зачастую становится «заложником» технического, технологического, информационного удобства его профессиональной или учебной деятельности.

Забота и практическая деятельность по поддержанию здоровья студентов во время их обучения в средне-специальном или высшем учебном заведении является одной из основных гуманистических обязанностей профессорско-преподавательского состава любого образовательного учреждения. В первую очередь, это означает, что непосредственно сам учебный процесс и вся педагогическая деятельность преподавателей должны быть организованы таким образом, чтобы не только не развить у обучающихся те хронические заболевания, с которыми они уже приходят со школьной скамьи, или спровоцировать развитие новых, как это, к сожалению, в настоящее время бывает нередко, но сохранить прежнее состояние их здоровья и даже улучшить его. Если не учитывать этого обстоятельства, то лишается смысла социальное предназначение всей системы профессионального образования: зачем работодателю больной работник, пусть даже и высококвалифицированный, если он по состоянию здоровья не может выполнять возлагаемых на него трудовых функций? В этой ситуации образовательная система становится оторванной от общества, т.к. не выполняет своего основного социального и цивилизационного предназначения – готовить профессионально подготовленных и физически здоровых специалистов младшего и среднего звена управления во всех сферах материального или интеллектуального производства, а также сферы оказания частных или публичных услуг.

Деятельность по сохранению здоровья студентов в настоящее время объективно будет осуществляться в критических условиях: по данным Министерства здравоохранения и социального развития России среди выпускников общеобразовательных школ 2010 года лишь 29 % были признаны полностью здоровыми. Для современной отечественной профессионального образования это означает приблизительно следующее: абсолютное большинство здоровых выпускников школ будут поступать в военные и военизированные высшие учебные заведения, т.к. в этом сегменте профессионального образования сам факт физического здоровья, а не наличие у абитуриентов глубоких знаний будет являться конкурентным преимуществом при зачислении на учебу. Гражданские университеты и институты, колледжи и техникумы могут получить в ближайшие годы все 100 % абитуриентов с отклонениями в физическом или психосоматическом развитии. Поэтому на отечественную систему среднего и высшего профессионального образования уже в ближайшие 2-3 года автоматически ляжет бремя не только организации обучения студентов, но и заботы о сохранении их здоровья. А поэтому современным преподавателям уже сегодня надо понимать не только то, чему и как учить, но и то, как их педагогическое воздействие отразится на здоровье обучающихся.

Состояние здоровья современного студенчества оставляет желать лучшего: по официальной статистике, самыми распространенными среди учащейся молодежи заболеваниями являются психосоматические (весь комплекс сердечнососудистых заболеваний, а также артериальная гипертензия, бронхиальная астма, дистрофия на фоне анорексии и др.) – до 80 % обучающихся, заболевания органов зрения или слуха – до 20 %, заболевания травматической этиологии – до 20 %, врожденные заболевания – до 20 %, наркологические заболевания – до 10 %. Фактически, сегодня практически каждый студент болеет одновременно 2-3 хроническими заболеваниями. Особую тревогу вызывает рост числа студентов с органическими поражениями головного и спинного мозга, ведь не даром же Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в апреле 2011 года включила электромагнитное излучение мобильных телефонов в число факторов риска возникновения опухолей мозга.

Также через несколько лет (и это показывает пример Японии) нам объективно придется столкнуться с еще одной проблемой в области охраны здоровья студентов: повсеместное

распространение среди молодежи мобильных телефонов или смартфонов с встроенным радио или разнообразными проигрывателями музыки, которую они слушают через наушники, неизбежно приведет к эпидемии тугоухости, которая может охватить до 30 % юношей и девушек, которым сейчас исполнилось едва 18-20 лет.

По сути, бурное развитие и повсеместное распространение в последние десятилетия компьютерное и иной связанной с ней техники и технологии является глобальной причиной снижения физической и интеллектуальной активности человечества (и особенно – молодежи), источником возникновения и массового распространения хронических заболеваний «техногенной» этиологии, чему в немалой степени способствует и система профессионального образования, активно использующая эту технику и технологии в организации учебного процесса.

В этих условиях особую актуальность приобретает гигиена труда при работе с компьютером, которая является эффективным, но пока малоизвестным для широких слоев населения средством предотвращения возникновения и развития целого ряда общих и абсолютного большинства профессиональных заболеваний, связанных с использованием компьютерной и аналогичной ей техники. А поскольку практическое применение компьютерной техники и технологии день ото дня получает все большее распространение в сферах материального производства и оказания услуг, то и актуальность и значимость соблюдения преподавателями и студентами, работодателями и работниками санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к организации работы с такой техникой, также возрастает с каждым днем.

Данное учебно-методическое пособие призвано сообщить преподавателям и студентам учреждений среднего и высшего профессионального образования важнейшие сведения о санитарных и гигиенических требованиях к техническому обустройству помещений, в которых осуществляется работа с компьютерами, гигиенических правилах учебного или рабочего места, оснащенного персональным компьютером, для различных категорий пользователей – от учеников начальных классов общеобразовательных школ до операторов ПК взрослого возраста. Кроме того, оно призвано дать наиболее общие медицинские рекомендации по охране здоровья и предотвращению

возникновения хронических заболеваний, сопутствующим фактором риска возникновения которых является работа с компьютером.

Авторы пособия особые надежды возлагают на студенчество, представители которого уже через несколько лет станут руководителями или работниками в сфере бизнеса или оказания публичных услуг, а поэтому, узнав еще на студенческой скамье гигиенические правила организации работы с компьютером, внедряют их на своих рабочих местах, сохранив тем самым здоровье себе и, возможно, кому-то из их будущих коллег.

1. Компьютер и среда рабочего места пользователя

Компьютер, как и всякое любое иное техническое устройство, использующее для своей работы электроэнергию, преобразует ее в различные излучения – электромагнитное, ионизирующее, тепловое и т.д. Именно этими процессами определяется его воздействие на локальную окружающую среду того места, где он расположен (рабочую зону). Тем самым он в принципе ничем не отличается от прочих конструктивно сложных бытовых или промышленных электроприборов - телевизоров, осциллографов, а также мобильных телефонов и даже электрогенераторов и трансформаторов. При этом надо учитывать, что данное воздействие имеет пространственно ограниченный характер, и по мере совершенствования техники и технологии производства степень этого воздействия постоянно уменьшается, а безопасность – увеличивается (например, для компьютеров ранних образцов нормативно необходимый объем пространства на одно рабочее место составлял 20-26 куб. м, то теперь этот показатель понижен до 12-15 куб.м). Тем не менее, данное воздействие остается, и человек, непосредственно работающий с компьютером, так или иначе является его объектом.

Итак, какие же объективные физические воздействия может оказать компьютер на окружающую среду рабочего места и оператора, не связанные непосредственно с деятельностью последнего? Проектировщики и производители компьютеров, а также ученые-гигиенисты традиционно выделяют следующие:

- повышенные уровни электромагнитного излучения;
- повышенные уровни рентгеновского излучения;
- повышенные уровни ультрафиолетового излучения;
- повышенный уровень инфракрасного излучения;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенное содержание положительных аэроионов в воздухе рабочей зоны;
- пониженное содержание отрицательных аэроионов в воздухе рабочей зоны;
- повышенные уровни запыленности воздуха рабочей зоны;
- пониженная влажность воздуха рабочей зоны;
- пониженная или повышенная подвижность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума;
- повышенный или пониженный уровень освещенности;

- повышенный уровень прямой блескости экрана;
- повышенный уровень отраженной блескости экрана;
- повышенный уровень ослепленности;
- неравномерность распределения яркости в поле зрения;
- повышенная яркость светового изображения;
- повышенный уровень пульсации светового потока;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Каждый из девятнадцати перечисленных факторов способен в случае чрезвычайной интенсивности проявления создать окружающую среду рабочей зоны компьютера неблагоприятной для здоровья пользователя, а при комбинированном воздействии – даже агрессивной. Однако, справедливости ради, следует отметить, что персональные компьютеры второго десятилетия XXI века по своим техническим параметрам и характеристикам многократно безопаснее своих предшественников 30-40-летней давности, в чем есть, безусловно, несомненная заслуга их разработчиков и производителей. Революционным прорывом в деле уменьшения негативного воздействия компьютерной и технологически сходной с ней техники на среду помещений, в которых они располагаются, стало изобретение и внедрение жидкокристаллических или ЖК-мониторов, ноутбуков и нетбуков, конструкция которых позволяет свести до минимума некоторые из вышеперечисленных факторы неблагоприятного физического воздействия на среду рабочего места и здоровье пользователей (в частности, рентгеновского, ультрафиолетового, инфракрасного излучений и др.). Тем не менее, необходимо знать, какое воздействие оказывают перечисленные выше факторы на среду рабочего места и здоровье пользователей компьютеров.

Наиболее сильное воздействие на среду рабочей зоны компьютера и организм его пользователя может оказывать **электромагнитное излучение**, которое имеет комплексный многофакторный характер, образуемый совокупностью излучений (или полей) от работы различных деталей компьютера (процессора, устройства визуального отображения информации или монитора (дисплея)), а также блоков бесперебойного электропитания, сетевых фильтров, а также электропроводки. Все эти устройства на рабочем месте пользователя ПК создают сложную электромагнитную обстановку, описание которой будет понятно только узким специалистам в этой области. Скажем только, что комбинация частот электромагнитного поля в рабочей зоне

компьютера может составлять весьма широкий диапазон от 50 Гц до 1000 кГц. Для современных компьютеров радиус воздействия электромагнитного излучения на среду рабочей зоны и пользователя составляет 0,5 м от боковых поверхностей ПК.

Наиболее ранними клиническими проявлениями последствий воздействия электромагнитного излучения на человека являются функциональные нарушения со стороны нервной системы, проявляющиеся, прежде всего, в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома. Лица, длительное время находившиеся в зоне излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций. Нарушения со стороны сердечнососудистой системы проявляются, как правило, нейроциркуляторной дистонией: лабильность пульса и артериального давления, склонность к гипотонии, боли в области сердца и др.

При этом следует отметить, что негативные последствия воздействия электромагнитного излучения компьютеров зачастую образуются в результате длительной (иногда многолетней) работы с ними, чего можно избежать, соблюдая основные гигиенические требования. Следовательно, поскольку подобного влияния не избежать, необходимо знать профилактические меры защиты от него.

Постоянное развитие и совершенствование компьютерной техники практически полностью решило проблему отрицательного воздействия на организм пользователя **рентгеновского, ультрафиолетового и инфракрасного излучения** монитора. Это произошло в результате изобретения технологии жидкокристаллических экранов, использующихся ныне в дисплеях ноутбуков и нетбуков, плазменных и ЖК-мониторов, использующихся как вынесенные (отдельные) устройства визуального восприятия информации. Ранее эта проблема была очень актуальна, поскольку последствиями длительной работы с кинескопическими мониторами могло стать «старение» кожи лица, расстройства органов зрения, провокации обострений (приступов) ряда хронических заболеваний (например, эпилепсии).

Вместе с тем эволюция компьютерной техники до сих пор не может решить комплексную проблему негативного воздействия ПК на среду рабочей зоны и организм пользователя, обусловленную совокупностью четырех факторов – повышенного потенциала

электростатических полей, следствием чего является возникновение **дисбаланса аэроионов** (повышение содержания положительных и понижение содержания отрицательных), что, в свою очередь, приводит к **повышению запыленности** рабочего места.

Возникновение электростатических полей имеет двоякую природу: с одной стороны, они формируются как бы «самопроизвольно» вследствие работы непосредственно компьютера (условно назовем их «автохтонными»), а с другой стороны, – являются результатом механических операций, производимых пользователем с компьютером, точнее – с устройствами ввода или обработки информации, к которым относятся клавиатура и манипулятор «мышь» (их будем условно называть «операционными»). Самым ярким примером «автохтонного» электростатического поля является накопление его потенциала на наружной поверхности экрана монитора или дисплея во время работы компьютера, что является следствием подачи к нему электрического сигнала. «Операционные» электростатические поля формируются, главным образом, в результате трения вследствие механического воздействия кистей рук человека на устройства ввода информации. Причем последние оказывают гораздо большее негативное воздействие на организм человека, чем первые: так, эмпирически доказано, что только за первый час работы с клавиатурой интенсивность ее электростатического излучения возрастает в 6 раз, а уже через 4 часа – в 20 (!) раз.

Эффект негативного воздействия электростатического излучения на организм пользователя аналогичен влиянию электромагнитного излучения компьютера, но с той только разницей, что он проявляется локально. Практически каждый активный пользователь ПК хотя бы раз в жизни ощущал некоторое ослабление чувствительности пальцев рук, некое покалывание в них (вплоть до полной анемии) после долгой работы на клавиатуре компьютера. Эти ощущения и есть результат локального воздействия «операционного» электростатического поля.

Но есть и другие последствия воздействия электростатических полей на среду рабочей зоны компьютера, которые непосредственно человеком не воспринимаются. В первую очередь это относится к *электризации воздуха* вокруг ПК, что проявляется в возникновении дисбаланса аэроионов вследствие его облучения электростатическим и электромагнитным излучением

компьютера (определить, какое из них здесь играет ведущую роль, не представляется возможным). Повышение уровня положительных аэроионов и понижение уровня отрицательных аэроионов приводит к возникновению неощутимой человеком разности потенциалов в воздухе в пределах рабочей зоны компьютера.

Это явление само по себе не является уникальным для компьютеров и присуще в той или иной мере абсолютно всем электроприборам, начиная от утюга или чайника и заканчивая микроволновой печью, телевизором и стиральной машиной. Но в случае с компьютером оно имеет наибольшую актуальность, поскольку с ПК современный человек «общается» несравненно больше и чаще, чем со всей прочей электробытовой техникой вместе взятой, а поэтому влиянию еще одного последствия электризации воздуха он бывает подвержен наиболее интенсивно.

Речь идет об *электризации пыли*, объективно содержащейся в воздухе. Пыль в этом случае «заряжается» положительно, получает соответствующий электрический потенциал, после чего начинает активно притягиваться ко всем поверхностям в пределах рабочей зоны компьютера, оседать на них. Даже в бытовых условиях легко проследить, что наибольшее количество пыли скапливается именно вокруг компьютера, как правило, в радиусе от полуметра до метра.

Однако при этом не следует наивно полагать, что пыль оседает только на компьютер, мебель или пол. С гораздо большей интенсивностью она проникает в носоглотку и верхние дыхательные пути человека, чему в немалой степени способствует их естественное увлажнение, вызывая ощущения сухости или першения в горле, легкое покашливание, затруднение глотания, вплоть до спазмов голосовых связок и возникновения хронического бронхита. Данная проблема в отечественной научно-популярной или учебной литературе не получила должного освещения, а поэтому требует к себе повышенного внимания в целях сохранения или самосохранения здоровья пользователей компьютеров.

Проблема загрязнения рабочей зоны компьютера электризованной бытовой пылью нередко усугубляется локальной **пониженной влажностью воздуха** вокруг ПК. Происхождение этого явления объясняется просто: компьютер, как и всякий иной электротехнический прибор, часть потребляемой им электроэнергии преобразует в тепловую, которая поглощается окружающей средой. Поэтому в рабочей зоне компьютера, по крайней мере, в непосредственной близости от него температура

воздуха на сотые, а иногда и на десятые доли градуса выше, чем, скажем, в полуметре поблизости. Но этого бывает вполне достаточно, чтобы интенсивность испарения воды из воздуха в этом участке пространства была более интенсивной, что как бы приводит к его искусственному «высушиванию». В результате при интенсивной работе с компьютером пользователь объективно вынужден дышать более горячим, сухим и пыльным воздухом, чем другие люди, стоящие от него, скажем, на расстоянии вытянутой руки. Фактически, рабочая зона компьютера имеет свой микроклимат, отличающийся от микроклимата помещения, в интерьер которого компьютер бывает «вписан» (хотя в абсолютных величинах это практически не проявляется). Тем не менее, сам факт наличия подобной диспропорции является зримым доказательством актуальности и необходимости соблюдения правил и выполнения требований производственной гигиены при работе с компьютером. В противном случае, что подтверждает клиническая практика, проблемы со здоровьем верхних дыхательных путей будут гарантированы.

Есть еще один техногенный фактор, способный усугубить эту проблему, – **неправильная аэрация** (проветривание) помещения. В закрытом помещении, где располагаются компьютеры, должно присутствовать незначительное или «естественное» движение воздуха, чтобы он перемешивался по всей кубатуре, и указанные выше эффекты от действия компьютера не возникали. В идеале скорость перемещения воздушных потоков должна составлять 0,1 м/с. Полное отсутствие движения воздуха в помещении лишь усилит его локальное иссушение, потепление, запыленность и электризацию в пределах рабочей зоны ПК, отчего негативное воздействие на организм пользователя только усилится. Интенсивная аэрация, а тем более вентиляция также неблагоприятны для человека, поскольку являются источником постоянного наличия взвеси наэлектризованной пыли в воздухе помещения, а ее следует ежедневно стирать во время уборки рабочего места.

Абсолютно все компьютеры являются источниками **повышенного уровня шума**, хотя многие пользователи, привыкнув, не замечают этого. Однако компьютер, как и всякое иное техническое устройство, имеющее механические компоненты, генерирует шум, точнее, – он возникает в результате работы этих частей. Шум от компьютера – это колебания, порождаемые в нем различными механическими приводами, многократно усиливаемые

всевозможными резонирующими элементами конструкций и передаваемые в воздушной среде пользователям компьютера в виде различных паразитных шумов.

Источниками механических колебаний и различных вибрации в персональном компьютере являются:

- блок питания компьютера (его вентилятор и трансформаторы);
- вентилятор охлаждающего кулера центрального процессора;
- вентиляторы на высокопроизводительной видеокарте;
- дополнительные вентиляторы охлаждения в корпусе системного блока (или в корпусах других периферийных устройств);
- жесткие диски (винчестеры) – в результате вращения шпинделя (постоянно) и перемещения головок во время поиска (периодически);
- другие дисководы (FDD, CD-ROM, DVD-ROM и пр.);
- источники бесперебойного питания;
- корпус (резонансные колебания).

Конечно, щелканье кнопок клавиатуры, шуршание манипулятора «мышь» по столу, специфические звуки от работы печатного принтера, сканера и другие посторонние звуки при работе с компьютером тоже можно отнести к паразитным шумам, но их интенсивность (а главное – монотонность и воздействие на окружающих) не идет ни в какое сравнение с указанными выше источниками шума.

Средний уровень шума работающего компьютера в зависимости от его комплектации, производителя, качества сборки и т.д. составляет 29-36 дБ. При этом возрастание уровня «шумовой нагрузки» на слуховой аппарат пользователя ПК за счет его паразитных шумов составляет от 4 до 10 процентов, т.е. так, если бы он из дома или офиса вышел на улицу. Все это при длительном воздействии, естественно, приводит к негативному влиянию на центральную нервную систему и может стать причиной ее реактивных расстройств – неврозов, психозов и др., а также развития тугоухости.

Следующий комплекс негативных воздействий связан с качеством экранов мониторов (дисплеев), оказывающих раздражающее влияние на органы зрения, которые могут повлечь за собой возникновение или дальнейшее развитие целого ряда их функциональных расстройств. К их числу относятся **повышение уровня прямой и отраженной блескости** экрана, а также его

ослепленности, пульсации светового потока, неравномерность распределения яркости в поле зрения и повышенная яркость светового изображения. Все эти проблемы в полной мере были свойственны мониторам старого типа конца XX века, в основе конструкции которых лежала электронно-лучевая трубка (или кинескоп). Изобретение жидкокристаллических и плазменных мониторов все эти воздействия свело практически до нуля. Дальнейшее усовершенствование компьютерной техники (в частности, внедрение OLED-дисплеев и технологии «электронной бумаги») в ближайшие 5-10 лет вообще полностью ликвидирует все возможные в этом отношении вопросы.

Из вышеперечисленных негативных воздействий компьютерных мониторов и дисплеев на органы зрения свою актуальность на сегодняшний день сохраняет **повышенная яркость цветового изображения.** Дело в том, что глаз человека адаптирован эволюционным развитием в природе к восприятию каждого цвета в определенном диапазоне видимого спектра электромагнитного излучения. Экран монитора не может отразить и передать всю гамму красок окружающего мира, а поэтому сходства добивается за счет увеличения интенсивности излучения и выделения «частотных полос», соответствующих каждому оттенку цвета. Современные компьютерные мониторы и дисплеи технически способны воспроизводить только 1024 цветовых оттенка, хотя глаз человека способен воспринимать их количество, большее в несколько раз. Мозг человека воспринимает изображение на экране монитора (дисплея) как своего рода оптическую иллюзию, воссоздающую образ, а не ощущение реального мира. Поэтому повышенная яркость цветового изображения экрана приводит к диссонансу реального и виртуального мира и, как следствие, – к диссонансу цветоощущения зрительных анализаторов центральной нервной системы, а в крайних случаях – даже к дальтонии или утрате адекватного цветовосприятия окружающего мира.

Итак, активное развитие технического прогресса в мире компьютеров своим позитивным моментом имеет то обстоятельство, что за последние 15-20 лет они сделали не один шаг вперед по пути прогресса в деле снижения отрицательного воздействия на среду рабочей зоны пользователя в целях обеспечения безопасности его здоровья. Из девятнадцати ранее существовавших «факторов риска» за счет совершенствования

конструкции и технологии изготовления отдельных компонентов ПК удалось полностью или почти полностью преодолеть десять. Остающиеся являются непреодолимыми, поскольку напрямую связаны с физической природой электричества, используемого в компьютерной технике, и их наличия и влияния избежать никак нельзя. Тем не менее, конструкторы работают над тем, чтобы минимизировать все возможные негативные воздействия компьютерной техники на среду работы и здоровье их пользователей.

В любом случае принципиально неразрешимыми в силу технологической природы компьютерной техники останутся следующие факторы возможности неблагоприятного воздействия ПК на локальную среду рабочего места и здоровье пользователей, которое может быть выражено следующей логической последовательностью. Использование электрической энергии ведет к неизбежному возникновению электромагнитных полей (включая электростатические), которые, в свою очередь, являются источником аэроионного дисбаланса и электризации воздуха и содержащейся в ней пыли, равно как и создания микроклимата в рабочей зоне, отличающегося от микроклимата остального помещения. Если степень неблагоприятного воздействия электромагнитного излучения многократно снижена за счет применения новых конструктивных материалов в компьютеростроении, то борьба с последствиями электризации воздуха и содержащейся в нем пыли должна решаться средствами производственной гигиены.

2. Компьютер и здоровье человека

Современный компьютер сам по себе не столь опасен, как и любой другой сложный бытовой прибор (например, телевизор или микроволновая печь). Но, как и в случае с другими бытовыми приборами, существуют потенциальные угрозы для здоровья человека, связанные с его применением в повседневной бытовой жизни или производственной деятельности. Иными словами, источником потенциального вреда здоровью человека является не компьютер как таковой (все они проходят обязательную санитарно-гигиеническую сертификацию, обусловленную жесткими требованиями безопасности), а, главным образом, его неразумное или чрезмерное использование. Фактически, человек, работающий с компьютером, нарушая при этом все санитарно-гигиенические нормы и правила, нередко сам представляет главную угрозу собственному здоровью, хотя зачастую и не осознает этого. Поэтому на первый план в деле профилактики так называемых «компьютерных» заболеваний выходит насущная потребность общества в полной и объективной информированности своих членов (и особенно – молодежи) по данному вопросу.

Как показывают результаты медицинских исследований, проводившихся в Германии, России, США, Швеции и Японии, пресловутый «человеческий фактор» является наиболее частой причиной развития разного рода функциональных расстройств у пользователей персональных компьютеров и сходных с ними по конструкционным особенностям устройств – видеодисплейных терминалов, игровых приставок и т.д. Только у 8 % обследованных лиц, в настоящее время страдающих хроническими заболеваниями «компьютерной» этиологии, недуги были вызваны генетической предрасположенностью к ним (в первую очередь, это касается провокаций эпилептических приступов у людей с индивидуальной повышенной чувствительностью к световым мельканиям, вызванной нарушением деятельности клеток мозга, у которых длительная работа с компьютером может вызывать так называемые «фотосенситивные эпилептические статусы» или приступы). У остальных 92 % активных пользователей компьютеров, испытывающих проблемы со зрением, функционированием сердечнососудистой, центральной нервной, половой, пищеварительной и выделительной систем, возникновение и развитие хронических заболеваний было связано с систематическим нарушением ими основополагающих правил и

требований производственной гигиены при работе с компьютерной и сходной с ней техникой.

Итак, к каким именно хроническим заболеваниям может привести пренебрежение пользователями ПК выполнением санитарно-гигиенических правил работы с компьютером? Медики и специалисты в области производственной гигиены традиционно выделяют пять основных групп так называемых «компьютерных» заболеваний, возникновение и развитие которых люди зачастую сами провоцируют у себя, проводя необоснованно много времени в общении с монитором и клавиатурой ПК. К ним относятся:

- заболевания органов зрения;
- заболевания опорно-двигательной системы (включая болезни суставов и мышц кистей и предплечий рук вследствие их хронического переутомления);
- заболевания желудочно-кишечного тракта или половых органов (включая анорексию и геморрой).
- заболевания сердечнососудистой системы (включая болезни, обусловленные гиподинамией и гиповолемией);
- нервные расстройства и заболевания различной этиологии (включая эпилептические статусы (припадки) различной природы).

Вместе с тем нельзя не отметить того факта, что компьютер в подавляющем большинстве случаев выступает только как сопутствующий фактор возникновения и развития болезни, а не как ее основная причина. Ярким примером тому может служить снижение остроты зрения вследствие регулярной и длительной работы по компьютерному набору текста. Человек в этом случае временно как бы «слепнет», причиной чему является недостаток в его организме каротина или витамина «А». Симптомы отсутствия витамина «А» общеизвестны, к ним относятся, прежде всего, чрезмерная чувствительность глаз к яркому свету и, особенно, ухудшение сумеречного зрения. Эти симптомы принято связывать с компьютером в основном из-за того, что работа с ним (при неправильном его использовании) повышает потребность глаз в каротине. Когда пользователь набирает большие объемы текста не «вслепую», а попеременно глядя то на слабо освещенную клавиатуру, то на сильно освещенный экран монитора (пусть даже самый безопасный), то для глаз пользователя это является большим испытанием. Зрачки постоянно то сужаются, то расширяются и не успевают настроиться под имеющееся количество света (освещенность), поэтому глаза вынуждены

работать как бы в «разогнанном» режиме. На уровне бытового восприятия данный физиологический эффект можно проиллюстрировать следующим примером: попробуйте несколько раз подряд выйти из тёмного подъезда на солнечную улицу и тут же зайти обратно, сможете вы после этого что-то видеть? За компьютером нагрузка на глаза вследствие разности освещенности гораздо меньше, и до определённого предела они способны ее переносить без особого вреда, но для этого им потребуется витамин «А» в особо больших количествах. Когда витамин перестанет помогать, останется только учиться слепым методам набора текстами или прощаться со зрением... Второе, к сожалению, встречается гораздо чаще, и предотвратить этот процесс можно только отказом от работы с компьютером на определенное время и интенсивной витаминной терапией, что не все пользователи ПК могут сделать по причине профессиональной занятости и банального незнания основных законов физиологии.

Чрезмерно интенсивная и длительная (без регулярных перерывов на отдых) работа с компьютером приводит к появлению целого ряда функциональных расстройств органов зрения, которые назвать заболеваниями в полном смысле этого слова еще нельзя, поскольку после прекращения работы с ПК и медикаментозной терапии все их негативные проявления проходят. К их числу медики относят в первую очередь астенопию или «дисплейную болезнь» и синдром «сухого глаза». Так, «дисплейная болезнь» характеризуется нарушением аккомодации глаз из-за длительного перенапряжения ресничного тела, которое расположено сразу под радужной оболочкой глаза, состоит из множества мышечных волокон и представляет собой своеобразное мышечное кольцо внутри которого крепится хрусталик. Сокращение или расслабление мышц ресничного тела приводит к изменению кривизны хрусталика и, следовательно, изменяет его преломляющую способность, в результате чего в норме обеспечивается концентрирование светового пучка на ограниченный участок сетчатки глаза. При хроническом перенапряжении ресничное тело теряет способность сокращаться а, следовательно, теряется способность глаз к аккомодации (восприятие объектов на различных расстояниях).

Синдромом «сухого глаза» называют функциональные расстройства органа зрения, вызванные нарушением увлажнения передней поверхности глаза (роговицы) слезной жидкостью. В норме человек осуществляет более 20 моргательных движений в секунду, в результате чего роговица глаза постоянно увлажняется и

очищается слезной жидкостью. Во время работы с компьютером частота моргания уменьшается, по меньшей мере, в 3 (!) раза, а поэтому поверхность роговицы как бы «высыхает». Синдром «сухого глаза» развивается спустя некоторое время интенсивной работы с компьютером и проявляется жжением в глазах, покраснением конъюнктивы, появлением сосудистой сетки на боковых поверхностях глаз. Если при возникновении этих признаков работа с компьютером сразу же прекращается, то симптомы регрессируют (постепенно проходят сами собой), однако при продолжении активной работы указанные симптомы становятся более устойчивыми и уже не исчезают после ее прекращения, что объясняется присоединением инфекции и нарушением трофики оболочек глаза, вызванные недостаточным увлажнением глаз слезной жидкостью. В этом случае преодоление последствий синдрома потребует врачебного вмешательства и медикаментозной терапии, что легко можно было избежать, не проводя бездумно в общении с компьютером неоправданно большое количество времени.

Однако это совсем не означает, что работа с компьютером не может стать причиной возникновения таких хронических заболеваний органов зрения как миопия (близорукость) или дальнозоркость, реже – астигматизм (косоглазие). Но и в этом случае техника является лишь сопутствующим фактором развития недуга, тогда как причиной становится неразумная человеческая деятельность и халатное отношение к собственному здоровью. Здесь работают те же физиологические принципы, что и при порче зрения чтением книг: неправильное расстояние глаз до монитора, неправильно установленная яркость экрана (для текста она должна быть меньше, а для картинок и видео – больше), нечеткое изображение, мелкие или трудно читаемые шрифты, слишком длинные или слишком короткие строки, неудобные для глаз цвета, мельтешащая анимация – вот основные причины ухудшения зрения от работы с компьютером. Зачастую, чтобы избежать негативного воздействия этих факторов на свой организм, пользователю персонального компьютера достаточно отрегулировать настройки экрана монитора, однако многие из них не придают выполнению этих совсем несложных требований должного внимания, но затем расплачиваются собственным здоровьем за пренебрежение элементарными правилами производственной гигиены.

Приблизительно аналогичным образом обстоит ситуация с развитием у пользователей ПК заболеваний опорно-двигательного

аппарата, и в первую очередь – позвоночника. Общеизвестно, что рост среднего человека утром на полтора-два сантиметра больше, чем вечером, так как позвоночник за целый день стояче-сидячей жизни заметно сжимается под воздействием силы всемирного тяготения на массу тела. Казалось бы, за компьютером человек сидит в расслабленной позе и поэтому должен чувствовать себя комфортно, однако на практике дело обстоит диаметрально противоположным образом: стандартная рабочая поза пользователя ПК, склонившегося над клавиатурой, является для его организма вынужденной и крайне неприятной, поскольку в статическом напряжении находятся мышцы шеи, головы, рук и плеч, вследствие чего возникает излишняя нагрузка на шейный и крестцовый отделы позвоночника. При этом неизбежным сопутствующим фактором является вынужденное искривление (пусть даже и незначительное) позвоночного столба, вызванное неравномерной нагрузкой корпуса на предплечья рук вследствие того, что одна рука помимо работы на клавиатуре постоянно задействована в функциональных операциях с манипулятором «мышь». Многочасовое просиживание за монитором и клавиатурой компьютера в таком «скособоченном» положении без перерыва на отдых или хотя бы перемену положения тела неизбежно ведет к возникновению и развитию остеохондроза (а у детей – сколиоза) позвоночника, а впоследствии – защемлению того или иного нерва, отходящего от спинного мозга и иннервирующего какой-либо орган или группу мышц, а также развитию радикулита.

Остеохондрозы, сколиозы позвоночника и возникающие на их основании межпозвонковые грыжи и защемления нервов нередко становятся причиной, своего рода «пусковым механизмом» развития иных соматических (неинфекционных) заболеваний. Так, характерные для большинства активных пользователей ПК и любителей компьютерных игр (так называемых «геймеров») боли в пояснице и в основании шеи запросто могут привести к болезням вен и суставов конечностей. «Синдром программиста» – боли между лопатками – представляет чрезвычайно серьезную опасность для сердца и лёгких. А поскольку он обычно сопровождается спазмом трапецевидных мышц, которые в попытках спасти позвоночник пережимают артерии, идущие к мозгу, существенно снижая его кровоснабжение (вспомните давящие боли затылке), то помимо развития ишемической болезни сердца может спровоцировать эпилептические припадки и даже стать причиной инсульта (кровоизлияния в мозг), паралича конечностей или даже

смерти. Боли в середине спины, на стыке грудного и поясничного отделов позвоночника, обещают не в меру активному пользователю персонального компьютера гастрит, а то и язву желудка, но задолго до этого обеспечивают его беспричинным «общим утомлением».

К возникновению у человека всех этих болезней компьютер как техническое устройство не имеет ни малейшего отношения, поскольку не оказывает никакого непосредственного воздействия на опорно-двигательный аппарат пользователя ПК. Наоборот, человек сам и зачастую бездумно подстраивает положение своего тела под внешние условия работы с компьютером, пренебрегая основными правилами производственной гигиены, вследствие чего у него появляются псевдо-«компьютерные» заболевания. Если говорить объективно, то в возникновении и развитии большинства недугов опорно-двигательной системы виноваты сами пользователи ПК, а также недобросовестные производители компьютерной мебели, но никак не производители компьютеров, хотя последние, дабы избежать судебных преследований со стороны наиболее рьяных пользователей их продукции, приобретших расстройства здоровья, нередко помещают на отдельных деталях своей техники предупреждения о том, что они могут стать источником соматических расстройств опорно-двигательного аппарата и нервной системы.

Предотвратить возникновение и развитие большинства заболеваний опорно-двигательной системы, т.е. осуществить их профилактику, достаточно легко с помощью правильного выбора компьютерной мебели в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями или индивидуальными рекомендациями врача (при наличии первичных симптомов заболеваний). В этом случае главным образом имеет значение соотношение высот: сидения стула – относительно пола, клавиатуры – относительно локтей, экрана монитора – относительно глаз. Также рекомендуется, чтобы расстояние от глаз до экрана было близко к длине диагонали монитора, т.е. 40-50 см или 15-20 дюймов (для другого расстояния рекомендуется регулировать разрешение монитора и размер шрифтов). Удобная спинка стула почти ни на что не влияет, главное, чтобы она обеспечивала поясничный прогиб и не провоцировала на сползание тела в полулежачее положение. Из всего компьютера значение имеют разве что эргономичная клавиатура и манипулятор «мышь», да и то только для тех, кто ими интенсивно пользуется. В остальном же забота о здоровье опорно-двигательной системы пользователя ПК должна

выражаться в укомплектовании рабочего компьютерного места специальной мебелью, соответствующей требованиям санитарных норм и правил.

Длительная работа с компьютером может стать причиной возникновения и развития серьезных нервно-мышечных расстройств пальцев и кистей рук чрезмерно активного пользователя. Ведь руки выполняют основную часть механической работы при работе с компьютером, при этом важна не амплитуда физической нагрузки (она, как правило, довольно низкая), а продолжительность времени работы. Как известно подушечки пальцев являются наиболее чувствительными участками человеческого тела, на которых сконцентрировано наибольшее количество тактильных рецепторов – чувствительных нервных окончаний, благодаря чему пальцы выполняют функцию осязания. При длительной работе на клавиатуре компьютера нервные окончания пальцев подвергаются постоянному чрезмерному раздражению, и со временем это приводит к истощению нервных путей, осуществляющих связь пальцев с корой головного мозга. В результате этого возникают нарушения координации движений пальцев и судороги кисти и предплечья. Английские исследователи назвали это заболевание RSI (repetitive strain injury), что переводится как «хроническое заболевание кистей рук». Предотвратить его возникновение очень легко: для этого достаточно соблюдать гигиенические правила работы с компьютером, делать регулярные перерывы в работе и в это время выполнять расслабляющие физические упражнения для кистей рук.

Интенсивная работа с клавиатурой, следствием чего является непрерывное механическое воздействие на пальцы, также оказывает негативное влияние на суставный и связочный аппарат кистей рук, приводя к целому ряду хронических заболеваний. Во введении мы уже называли целый ряд специфических «компьютерных» заболеваний кистей и предплечий рук – тендовагинит, травматический эпикондилит, болезнь де Карвена, тендосиновид и др. Однако самым распространенным среди них является «кистевой туннельный синдром» или синдром запястного канала, уже приобретший статус профессионального заболевания компьютерщиков. Причиной возникновения боли является защемление нерва в запястном канале. Защемление может быть вызвано распуханием сухожилий, проходящих в непосредственной близости к нерву, а также распуханием самого нерва. Непосредственной причиной защемления нерва является

постоянная статическая нагрузка на одни и те же мышцы, которая может быть вызвана большим количеством однообразных движений или неудобным положением рук при работе с клавиатурой, когда запястье находится в постоянном напряжении. Всё это может привести к постоянному ощущению боли или дискомфорта в руках, ослаблению и онемению кистей, особенно ладоней. В связи с этим стоит заметить, что непроходящая боль в руках может быть вызвана не только защемлением запястного нерва в результате отека сухожилия или синовиальной оболочки, но и повреждением позвоночника (остеохондроз, грыжи межпозвоночных дисков) при котором травмируется нерв, идущий к рукам от спинного мозга. По сути, все перечисленные нервно-мышечные расстройства псевдо-«компьютерной» этиологии являются результатом физического перенапряжения, которое допускает для себя пользователь компьютера в своем стремлении достичь максимального результата, пренебрегая при этом собственным здоровьем.

Сидячая поза человека при работе с компьютером помимо негативного воздействия на позвоночник и опорно-двигательный аппарат в целом также может отрицательно повлиять на нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта, выделительной и половой систем, и это может произойти не только вследствие нарушения иннервации отдельных органов этих систем, о чем уже было сказано выше. У тех, кто много сидит (особенно на мягких кожаных или дерматиновых креслах, а именно они составляют основную массу офисной мебели), между сиденьем стула и телом образуется своего рода «тепловой компресс», который ведет к повышению внутренней температуры тела в области малого таза, застою крови в тазовых органах, нарушению нормальной жизнедеятельности тканей слизистой желудка и, как закономерное последствие, – прогрессирующему развитию простатита и геморроя, т.е. тех болезней, лечение которых – процесс длительный, финансово затратный и малоприятный.

Кроме того, некоторые неудобные позы пользователей компьютеров, приспособляющих свое тело к плохо оборудованному рабочему месту в офисе, могут стать причиной передавливания кишечника, в результате чего нарушаются процессы пищеварения и кровотока в этой части желудочно-кишечного тракта, что, в свою очередь, может явиться своеобразным «пусковым механизмом» развития язвенной болезни, отложения каловых камней в кишечнике (иногда их масса достигает

12-15 килограммов), запоров. Единственным действенным способом избежать застоя крови в области малого таза и пережатия кишечника является безусловное соблюдение пользователями ПК гигиенических требований работы с компьютером, а также регулярное выполнение упражнений физкультурно-оздоровительного комплекса, о которых мы расскажем более подробно в следующих параграфах учебно-методического пособия.

Систематические нарушение чересчур активными пользователями компьютеров правил производственной гигиены и пренебрежение соблюдением эргономических требований к обустройству рабочего места нередко приводит к развитию у них различных хронических сердечнососудистых заболеваний, возникновение которых никак не связано с воздействием компьютера на человека. Люди сами добровольно ставят в себя в такие условия, когда риск развития у них ишемической болезни сердца, тахикардии, стенокардии, артериальной гипертензии (гипертонии) приближается вплотную к ста процентам. Выше мы уже писали о том, что длительное сохранение статического напряжения отдельных групп мышц шеи и плечевого пояса неизбежно приводит к передавливанию отдельных артерий или вен, отвечающих за кровоток в области головного мозга (наиболее часто это происходит в области второго шейного позвонка – аксиса), что, в свою очередь, увеличивает нагрузку на сердце, которое стремится сообщить мозгу необходимое для его нормального функционирования количество крови. Застой крови в органах тазовой области и нижних конечностях, вызванный длительной работой с компьютером в положении сидя, неизбежно приводит к уменьшению количества крови, циркулирующей в организме, что также заставляет работать сердце более интенсивно. Два указанных фактора в совокупности приводят к тому, что нагрузка на сердце у пользователя ПК в течение шести часов непрерывной работы с компьютером возрастает в 3,5-4 (!) раза без каких-либо интенсивных физических нагрузок. Это приводит, в свою очередь, к хроническому расширению сосудов, утрате их стенками эластичности, а в отдаленной перспективе – к флебиомам (варикозу), атеросклерозу, а в худшем случае – инфартам и инфарктам.

Однако для учащейся молодежи неблагоприятные физиологические последствия неграмотной организации работы с компьютером (они проявят себя несколько позже, уже в зрелом

возрасте) уходят на второй план по сравнению с проблемами психологическими и нейрофизиологическими. Работа с компьютером в большей степени является все-таки интеллектуальной деятельностью, а не физическим трудом, хотя и сопряжена с выполнением большого количества механических действий. Важнейшим фактором, влияющим на нервную систему пользователя ПК, является большой поток и объем самой разнообразной, зачастую не связанной между собой информации, который он вынужден воспринимать. Даже «геймер» – любитель компьютерных игр – пропускает через собственное сознание чрезвычайно большой объем информации самого разного характера и динамики, а что уж говорить о программисте или дизайнере? Если при устном общении можно пропускать часть информационного потока «мимо ушей», что и делают люди, когда не справляются с объемом информации, превышающим возможность ее усвоения, то при письменной-визуальной компьютерной общении это делать гораздо сложнее. Такая мозговая активность требует постоянного расхода витаминов группы «В», недостаток которых приводит к снижению умственной активности, скорости психоэмоциональных реакций, способности адекватно воспринимать и анализировать поступающую информацию.

Также не стоит забывать факт наличия и воздействия на нервную систему человека при работе с компьютером иных стрессогенных факторов – мелькания рекламных баннеров, музыки из колонок, мерцания экрана, шума вентилятора и прочих технических «сопутствующие факторы». Помимо чисто технических стрессоров пользователей компьютеров зачастую, даже практически всегда преследуют технологические стрессоры – сбои сети Интернет и отдельных компьютерных программ, потеря несохраненной информации, резкое уменьшение быстродействия и «зависание» компьютера, воздействие на операционную систему и программное обеспечение различных вредоносных программ («вирусов», «червей» и др.). Отечественная судебная медицина известны случаи инфарктов с летальным исходом вследствие утраты хранящейся на компьютере информации (но это уже крайний случай переживания стрессовой ситуации).

Однако наибольшее отрицательное воздействие чрезмерное использование компьютеров оказывает не на физиологию, а на психику человека. Согласно результатам исследований британских и японских медиков, чрезмерно интенсивное использование

компьютеров во всех сферах человеческой жизнедеятельности является важнейшей причиной деградации функций памяти. Исследования, проведенные учеными среди пациентов в возрасте от 20 до 35 лет, показали, что нынешнее поколение, воспитанное на всевозможных устройствах «внешней памяти», теряет способность запоминать новое, вспоминать старое, а также выделять из огромного объема информации необходимые сведения. По мнению врачей, такая деградация представителей «компьютерного поколения» связана, прежде всего, с распространением различных органайзеров и аналогичных им серверов в Интернете, куда можно занести абсолютно всю информацию. Молодые люди, во-первых, отвыкают тренировать собственную память, потому что «внешняя память» всегда под рукой, а во-вторых, из-за практически неограниченной емкости этих устройств теряют способность адекватно оценивать, какие сведения им действительно необходимы, а без каких можно и обойтись. Но и это не есть прямой результат влияния компьютера или компьютерной технологии на психику человека. Человек сам добровольно ставит себя в зависимость в информационную, психоэмоциональную и даже физиологическую зависимость от машины, превращаясь в ее антропогенный придаток.

Как мы видим, основной причиной развития «компьютерных» заболеланий являются не технические средства, а их неграмотная эксплуатация, сопряженная с нарушением гигиенических правил и норм, знание которых становится все более актуальным для пользователей персональных компьютеров.

3. Правила гигиены труда при работе с компьютером

Гигиена труда при работе с компьютером является сегодня одной из немногих социально-экономических областей, в которой государство проявляет много большую заботу о своих гражданах, чем общество в целом или отдельные профессиональные сообщества о своих индивидуальных членах. Парадоксально, но факт: несмотря на то, что к сегодняшнему дню разработаны, апробированы и официально утверждены основные требования и рекомендации в этой сфере, абсолютное большинство и работодателей, и работников, и просто пользователей компьютеров (а они-то больше всех должны быть заинтересованы в охране собственного здоровья) не имеют об этом ни малейшего представления. И это происходит даже не потому, что мероприятия по охране труда требуют дополнительных материальных затрат

(они объективно не превышают одного процента стоимости компьютерного парка организации, а поэтому ничтожны), а только по причине тотальной неинформированности и даже невежественности практически всех пользователей персональных компьютеров в этом вопросе.

Основным нормативным документом, определяющим гигиенические требования к организации труда на компьютере, являются Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», утвержденные постановлением Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора России от 14 июля 1996 года № 14 (далее по тексту – Правила). Справедливости ради следует отметить, что за 15 лет, прошедших с момента утверждения Правил, они в значительной мере технически устарели, поскольку бурный прогресс компьютерной техники оставил далеко позади базовые требования к организации безопасности труда при работе с компьютером. Однако содержащиеся в них гигиенические требования и нормы остаются справедливыми и актуальными до сих пор. А поэтому их знание и безусловное исполнение еще долго будет оставаться гарантией сохранения здоровья при осуществлении подобного рода деятельности.

Этот документ содержит обязательные и рекомендательные требования к планировке, оснащению, освещению, аэрации и микроклимату помещений, где располагаются компьютеры (операционных залов, классов, аудиторий), оборудованию индивидуальных рабочих или учебных мест, организации работы на компьютере индивидуального или в составе группы (смены). Поэтому он имеет принципиальное значение для системы высшего профессионального образования, поскольку следование ему в учебном процессе не только будет способствовать сохранению здоровья студентов, но и на наглядно-действенном примере сформирует у них представление о правильной организации труда при работе с компьютером, которое они перенесут по окончании высшего учебного заведения на свое рабочее место в сфере материального или интеллектуального производства или оказания услуг, где они объективно займут должности младшего или среднего управленческого звена.

Придя на работу или на службу в кампанию или учреждение, орган государственной власти или управления, нынешние студенты,

имея соответствующие знания, весьма скоро реорганизуют там процесс эксплуатации компьютеров «под себя», согласно имеющимся у них знаниям о гигиенически правильной организации труда, тем самым распространив имеющийся у них позитивный опыт на практическую сферу (возможно, для кого-то из них это будет первое зримое производственное достижение). При благоприятных обстоятельствах уже через несколько лет требования производственной гигиены и охраны труда при работе с компьютером без приложения особых усилий со стороны государства станут общеизвестны по всей стране, стоит лишь научить им одно поколение студентов.

Все гигиенические требования к организации труда с применением компьютеров условно можно разделить на три группы:

- 1) требования к помещениям, где организована и осуществляется подобная трудовая или учебная деятельность;
- 2) требования к оборудованию индивидуального рабочего или учебного места (последние в идеале должны также реализовываться и по месту жительства человека, если он пользуется компьютером в домашних условиях);
- 3) требования к организации труда или учебного процесса с использованием компьютерной техники.

Каждая из указанных выше групп санитарно-гигиенических требований ниже будет охарактеризована отдельно.

3.1. Требования к помещениям для эксплуатации компьютеров

Каждое производственное или учебное помещение, в котором будет осуществляться работа с компьютерами, должно иметь комбинированное – естественное и искусственное – *освещение* (п. 4.1 Правил). Поэтому в любом случае в соответствии с п. 4.3, 4.6, 4.8 указанных Правил не допускается размещение рабочих мест, оборудованных компьютерами, в подвальных помещениях, а в образовательных учреждениях всех видов – еще и на цокольных этажах (в полуподвалах), причем высота потолков в компьютерных аудиториях или классах должна быть не менее 4 м, а сами они не должны располагаться вблизи помещений, в которых «уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения» (механические цеха, мастерские, гимнастические залы и т.п.). Все подобные производственные помещения и учебные аудитории должны быть

оснащены принудительной приточно-вытяжной *вентиляцией* и *увлажнителями* воздуха, управляемыми ежедневно дистиллированной или прокипяченной питьевой водой (п. 4.10 и 5.4 Правил).

Перечисленные требования направлены на минимизацию последствий негативного воздействия компьютерной техники на среду рабочего места и здоровье пользователей. Так, требование об обязательном наличии комбинированного освещения направлено на предупреждение ослабления цветоощущения зрительных анализаторов пользователей при работе с компьютером, требование об обязательном наличии вентиляции – на принудительное удаление из помещения воздуха, содержащего электризованные аэроионы и пыль, способную причинить вред человеческому здоровью, и приток свежего, а требование о высоте потолков – на создание достаточной кубатуры (объема) помещения, чтобы его аэрация (проветривание) не составляла потенциальную угрозу находящимся в нем людям.

Для *отделки* интерьера производственных и учебных помещений, в которых эксплуатируются компьютеры, запрещается использовать полимерные строительные материалы (древесностружечные плиты, слоистый бумажный пластик, синтетические стеновые и ковровые покрытия и др.), выделяющие в воздух вредные химические вещества (п. 4.15 Правил). Это требование продиктовано как соображениями противопожарной безопасности (подобные материалы горячи и токсичны, и в случае неполадок электропроводки могут стать причиной возгорания), так и требованиями охраны здоровья людей, поскольку выделяемые ими газообразные токсичные вещества легче электризуются и, попадая в организм человека, непосредственно воздействуют на его центральную нервную систему.

В производственных организациях и образовательных учреждениях, где компьютерная техника используется централизованно, у каждого такого служебного или учебного помещения должно быть смежное помещение – лаборантская комната, площадью не менее 18 кв.м. Кроме того, в учебных заведениях при входе в компьютерные аудитории должны быть предусмотрены специальные места – стеллажи или шкафы, куда школьники или студенты могли бы централизованно складывать свои сумки, папки и портфели, а в дошкольных учреждениях рядом с помещениями, оборудованными ПК, должна располагаться игровая комната площадью не менее 24 кв.м.

Указанные требования также логичны и объяснимы. Так, обособление лаборантской комнаты от производственного или учебного помещения необходимо для того, чтобы обеспечить режим безопасности пользователей компьютеров при проведении их профилактики, которая включает в себя в том числе и механическое удаление электризованной пыли из корпусов процессоров и требует использования при этом специальных средств индивидуальной защиты. Складирование индивидуальных вещей обучающихся при входе в компьютерный класс или аудиторию преследует всю ту же цель уменьшения запыленности помещения для эксплуатации ПК. Тот факт, что на практике это встречается не всегда, не является основанием для отрицания данного требования производственной гигиены. Игровая комната при компьютерном классе в дошкольных учреждениях должна дать их воспитанникам возможность легко переключаться с одного вида деятельности на другой.

Особые требования предъявляются к *микроклимату* помещений, в которых пользователи работают с компьютерами (п. 4.10 Правил): оптимальная температура нормативно должна составлять от 18 до 25°C, а относительная влажность воздуха – от 40 до 60 % при его движении в 0,1-0,2 м/с (прил. 4 и 5 Правил). Для образовательных учреждений всех видов Правила устанавливают более жесткие санитарно-гигиенические нормы микроклимата: температура воздуха в компьютерных аудиториях должна поддерживаться в рамках 19-21°C, а относительная влажность – в пределах 55-62 %, при этом между этими двумя показателями микроклимата помещения устанавливается прямое соответствие, показанное в табл. 1.

Таблица 1

**Соотношение температуры и относительной влажности воздуха
в компьютерных аудиториях образовательных учреждений**

Температура воздуха, °C	Относительная влажность, %
19	62
20	58
21	55

Источник:

СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», приложение 5.

В целях поддержания микроклимата в пределах, установленных санитарными нормами, в учебных аудиториях, в которых расположены компьютеры, ежедневно должна проводиться влажная уборка и заправка увлажнителей воздуха (п. 5.4 и 8.1.14 Правил), а в течение учебного дня – регулярно осуществляться аэрация: соответствующие помещения «перед началом и после каждого академического часа учебных занятий должны быть проветрены, что обеспечивает улучшение качественного состава воздуха, в том числе и аэроионный режим» (п. 5.5 Правил). Иными словами, компьютерные классы образовательных учреждений должны проветриваться на каждой перемене, а также до начала и после окончания занятий. В отношении производственных помещений, в которых осуществляется работа с компьютерами, Правила специальных требований не устанавливают, однако логика организации производственного процесса подсказывает, что их аэрация обязательно должна осуществляться во время обеденного перерыва, а также перед началом и после завершения рабочего дня или смены.

Требование Правил об обязательной регулярной аэрации компьютерных учебных аудиторий наиболее важно, поскольку оно полностью учитывает специфику образовательного процесса. Уже сразу после первой лекции содержание диоксида углерода (углекислого газа) в среднестатистической аудитории достигает 0,15-0,45 %, т.е. увеличивается в 5-15 раз по сравнению с нормой. Также в аудиториях, читальных залах, особенно если они переполнены, в 2 раза увеличивается окисляемость воздуха, возрастает концентрация аммиака, окиси углерода, или угарного газа, сероводорода и ряда других веществ, вредных для здоровья. Поэтому санитарно-гигиеническое требование о регулярной аэрации учебных помещений не утрачивает своей актуальности, несмотря на все достижения научно-технического прогресса.

Содержание вредных химических веществ в воздухе соответствующих учебных или производственных помещений не должно превышать «среднесуточных концентраций для атмосферного воздуха» для населенного пункта (п. 5.9 Правил), в котором расположены организация или учреждение. В том числе именно поэтому все ремонтные и профилактические работы компьютерной техники по месту ее нахождения запрещены (п. 5.10 Правил), поскольку это всегда сопряжено, как было сказано выше, с

необходимостью удаления электризованной пыли, в результате чего нормы предельно допустимой концентрации вредных веществ в воздухе производственного или учебного помещения, оборудованного компьютерной техникой, могут быть превышены в несколько раз.

Помимо гигиенических требований к микроклимату Правила содержат также предельно допустимые уровни шума компьютерной техники на рабочих местах пользователей. В частности, согласно им во всех учебных помещениях уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА, в офисных и производственных помещениях, где работа с компьютером не является основной, – 60 дБА, в производственных помещениях, где постоянно задействованы в работе компьютеры, – 65 дБА, в помещениях, где эксплуатируются периферийные устройства, – 75 дБА (п. 6.2 Правил).

Поскольку децибел как показатель силы звука является величиной относительной и абсолютных выражений не имеет, то для иллюстрации смысла данных гигиенических норм должны применяться не количественные, а качественные показатели. Иными словами, уровень шума в помещениях, где эксплуатируются периферийные устройства, должен быть немного ниже шума проезжающего трамвая, в производственных помещениях, где с компьютерами работают постоянно, должен быть сопоставим с гулом в поликлинике, а на рабочем месте студента или школьника – с шумом работающего двигателя автомобиля. Однако при этом не стоит забывать, что Правила создавались 15 лет назад, в пору господства электронно-лучевых трубок в мониторах, матричных принтеров на шнековом приводе и прочих подобных им технических устройств, являющихся сегодня анахронизмами. Развитие компьютерной техники окончательно решило вопрос зашумленности производственных помещений: уровень шума, производимый современным компьютером не превышает 35-40 дБА, что соответствует естественному уровню шума в тихой комнате городской квартиры. И только потому, что он налагается на естественные шумы, усиливая их давление, мы можем определить (естественно, при погашенном экране), что он работает.

Важным условием организации пространства производственного или помещения, в котором происходит работа с компьютерами, является его освещенность. Как уже было сказано выше, свет в аудитории или машинном зале должен быть комбинированным, т.е. сочетать в себе естественные и

искусственные источники. Пункт 4.2 Правил устанавливает, что помещения для эксплуатации компьютеров должны быть ориентированы «преимущественно на север или северо-восток», поскольку эти стороны зданий наиболее защищены от воздействия прямых солнечных лучей, способных существенно изменить микроклимат соответствующих комнат, классов или аудиторий, тогда как для помещений, где эксплуатируются компьютеры, вопрос микроклимата всегда является актуальным.

Искусственное освещение в соответствующих помещениях должно быть равномерным, что обеспечивается равномерным размещением на потолке нескольких непрерывных рядов светильников. В производственных и административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, допускается применение системы комбинированного освещения, когда к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного (локального) освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов (п. 7.2 Правил). Однако организация искусственного освещения должна производиться не спонтанно, но с обязательным учетом одного гигиенического правила.

Данное правило регулирует соотношение освещенности экрана монитора или дисплея с общей освещенностью помещения или зоны расположения документов, а также с поверхности стен и иного оборудования. Пункт 7.7 Правил указывает, что освещенность экрана и зоны расположения документов (при использовании дополнительного локального искусственного освещения) должны соотноситься как 5:3, освещенность экрана и рабочего пространства помещения как 5:1, а экрана и стен – как 10:1. Иными словами, искусственное освещение не должно «забывать» яркость экрана монитора или дисплея и должно быть устроено с таким расчетом, чтобы перевод зрения с экрана монитора в пространство при возвращении взгляда на монитор не требовал бы времени (пусть даже в доли секунды) на привыкание органа зрения к яркости экрана.

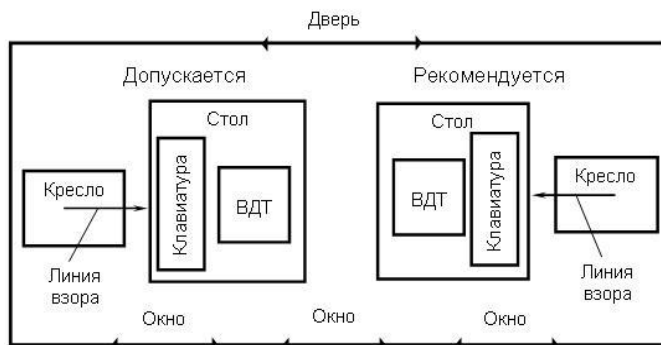
Ранее мы уже писали, что постоянные переходы зрения от ярких поверхностей к более темным и назад требуют постоянной и усиленной аккомодации хрусталика, при этом мышцы глаза активно расходуют каротин (витамин «А»), недостаток которого приводит к ухудшению сумеречного зрения, слезливости и рези в глазах при ярком свете, а при хроническом недостатке – к катаракте. При этом правило соотношения яркости экрана монитора или дисплея

компьютера и освещенности помещения следует соблюдать не только на работе, но и в домашних условиях.

Расположение рабочих мест пользователей ПК внутри помещения всегда связано с конструкционными особенностями здания, а именно: с расположением окон (или светопроемов на цокольных этажах). Вне зависимости от планировки здания или помещения все рабочие места пользователей компьютеров должны быть расположены боком (и никак иначе) по отношению к окнам (п. 7.1 и прил. 10 Правил). С помощью этого достигается равномерность их освещения естественным светом и рассчитывается искусственное освещение (рис. 1).

Рисунок 1

Схема размещения рабочих мест пользователей ПК в помещении



Источник:

СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», приложение 10.

3.2. Требования к организации рабочего места пользователя компьютера

Согласно Правилам (п.п. 4.5 и 8.1.2) все пространство помещения, в котором осуществляется эксплуатация компьютеров, должна быть поделена на рабочие зоны площадью 6 кв.м (3 м в длину и 2 м в ширину), в результате чего достигалось «санитарное»

расстояние в 2 м между тыльными сторонами мониторов, стоящими друг напротив друга, и в 1,2 м между рядом стоящими компьютерами. Это требование было актуальным 15 лет назад, когда основу мониторов составляли электронно-лучевые трубки кинескопов, дающие особенно мощное электромагнитное излучение в сторону, противоположную экрану. Изобретение жидкокристаллических и плазменных мониторов, практически не дающих этого излучения, освободило пользователей ПК от необходимости соблюдать эти нормативы. Поэтому сегодня компьютерные столы могут располагаться вплотную друг к другу. Но это обстоятельство является причиной скученности работников с объеме пространства компьютерного помещения, что в свою очередь выводит на первый план соблюдение гигиенического требования о его обязательной регулярной аэрации.

Несмотря на то, что требования к организации пространства для эксплуатации компьютеров технически явно устарели, Правила сохранили свою актуальность в части регламентации организации индивидуального рабочего места пользователя ПК. Сразу же следует указать на гуманистический характер содержания требований: рабочее место должно быть комфортным для человека, учитывать особенности его субъективного анатомического строения, способствовать сохранению его здоровья. Согласно духу Правил, пользователь ПК не является своего рода антропогенным придатком машины, наоборот, – он использует ее согласно своим потребностям в интересах своей профессиональной деятельности для достижения максимального результата в комфортных условиях труда.

В основу нормативных требований к конструированию элементов рабочего места были положены три принципа, которые должны неуклонно соблюдаться до сих пор:

- при конструировании оборудования и организации рабочего места пользователя компьютера следует обеспечить соответствие конструкции всех элементов рабочего места и их взаимного расположения эргономическим требованиям с учетом характера выполняемой пользователем деятельности, комплексности технических средств, форм организации труда и основного рабочего положения пользователя (п. 8.1.8 Правил);
- конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей (размер процессора, монитора, клавиатуры,

пюпитра и др.), характера выполняемой работы (п. 8.1.9 Правил);

- конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе с компьютером, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Перечисленные выше требования легли в основу нормативов в отношении организации и оборудования рабочих мест пользователей ПК, которые по своим профессиональным и возрастным параметрам оказались разделены на три категории – взрослые пользователи, учащаяся молодежь и дети. В отношении каждой из этих категорий пользователей были сформулированы технические условия (габаритные размеры и иные конструкционные параметры) для компьютерных столов, стульев и кресел, поставок для ног и иных элементов рабочей мебели. Параллельно были учтены вопросы соотношения габаритов мебели и техники.

Правила устанавливают, что высота рабочей поверхности или столешницы компьютерного стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности должна составлять 725 мм (п. 8.2.1). При этом модульными размерами рабочей поверхности стола для размещения на нем компьютера, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм (п. 8.2.2). Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм (п. 8.2.3). Следует отметить, что все производимые в России компьютерные столы всегда соответствуют указанным габаритным параметрам.

Рабочий стул (кресло) взрослого пользователя ПК должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а так же - расстоянию спинки от переднего края сиденья, а его конструкция должна обеспечивать следующие эргономические параметры (п. 8.2.4 Правил):

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.;

- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260-400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.

Именно в соответствии с этими гигиеническими требованиями эргономики современные стулья для работы с компьютером кажутся такими причудливо выгнутыми, а кресла – массивными и переполненными излишними на первый взгляд конструкционными деталями. Однако все они служат делу сохранения здоровья и профилактики заболеваний пользователей компьютеров.

Правила устанавливают также обязательность наличия на каждом рабочем месте пользователя компьютера двух вспомогательных элементов мебели, которые в практической жизни редко когда встречаются. Это – подставка для ног и подставка (полка) для клавиатуры (п. 8.2.5 и 8.2.8 Правил). И несмотря на то, что эти элементы оборудования рабочего места пользователя компьютера не прижились, тем не менее, гигиенические требования в расположению клавиатуры на рабочей поверхности стола знать необходимо. В идеале она должна помещаться на расстоянии 100-300 мм от края стола, обращенного к пользователю.

Гигиенические требования к конструкции компьютерной мебели для учащейся молодежи имеют более детальную регламентацию по двум основным причинам. Во-первых, на время юности и ранней молодости приходится завершение формирования всех биологических систем человеческого организма, а поэтому создание для его функционирования в этот период оптимальных эргономических условий рабочего места является как никогда актуальной. Во-вторых, во время учебы человек постоянно растет физически, а поэтому ему необходима мебель, соответствующая динамике его биологического развития.

В соответствии с п. 8.3.1. Правил все помещения для занятий с использованием компьютеров в средних и высших учебных заведениях должны быть оборудованы одноместными столами,

специально предназначенными для работы с ними. Говоря по-иному, ни о каком использовании для этой цели приспособленной мебели речи быть не может. Конструкция одноместного стола для работы с компьютером для студентов и учащихся согласно Правилам (п. 8.3.4) должна предусматривать:

- две отдельные поверхности: одна горизонтальная для размещения монитора компьютера с плавной регулировкой по высоте в пределах 520-760 мм и вторая – для клавиатуры с плавной регулировкой по высоте и углу наклона до 15 градусов с надежной фиксацией в оптимальном рабочем положении (12-15 градусов), что способствует поддержанию правильной рабочей позы учащимися и студентами, без резкого наклона головы вперед;
- ширину поверхностей для монитора компьютера и клавиатуры не менее 750 мм (ширина обеих поверхностей должна быть одинаковой) и глубину не менее 550 мм;
- опору поверхностей для ПЭВМ или ВДТ и для клавиатуры на стояк, в котором должны находиться провода электропитания и кабель локальной сети, основание которого следует совмещать с подставкой для ног;
- отсутствие ящиков;
- увеличение ширины поверхностей до 1200 мм при оснащении рабочего места принтером.

К сожалению, в социально-экономических условиях 90-х гг. XX века реализовать эти требования к учебной компьютерной мебели оказалось невозможно, а поэтому в образовательных учреждениях традиционно используются столы, предназначенные для взрослых пользователей ПК стандартной высотой 725 мм.

Однако каждый студент должен знать, какая высота компьютерного стола будет являться для него эргономически оптимальной в соответствии с его ростом. Это позволит ему создать для себя наиболее комфортные условия труда если не по месту учебы или работы, то хотя бы дома. Зависимость высоты рабочей поверхности компьютерного стола от роста пользователя показана в таб. 2.

Таблица 2

**Высота одноместного стола для занятий с компьютером
(для учащейся молодежи)**

Рост пользователя, см	Высота стола, см	Высота пространства для ног, см
-----------------------	------------------	---------------------------------

116-130	520	400
131-145	580	520
146-160	640	580
161-175	700	640
выше 175	760	700

Примечание:

Ширина и глубина пространства для ног определяются конструкцией стола.

Источник:

СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», приложение 12.

Однако не только высока компьютерного стола, но и высота стула или рабочего кресла к нему должна подбираться с учетом роста пользователя (см. таб. 3). Если же подобрать высоту стола и стула в соответствии с ростом пользователя, то при наличии высокого стола и стула, несоответствующего росту пользователя ПК из числа учащихся или студентов, им необходимо обязательно пользоваться регулируемой по высоте подставкой для ног (см. п. 8.2.5 Правил).

Таблица 3

**Основные размеры стула для работы с компьютером
(для учащихся и студентов)**

Параметры стула	Рост пользователей, см				
	116-130	131-145	146-160	161-175	выше 175
Высота сиденья над полом, мм	300	340	380	420	460
Ширина сиденья, не менее, мм	270	290	320	340	360
Глубина сиденья, мм	290	330	360	380	400
Высота нижнего края спинки над сиденьем, мм	130	150	160	170	190
Высота верхнего края спинки над сиденьем, мм	280	310	330	360	400
Высота линии прогиба спинки, не менее, мм	170	190	200	210	220
Радиус изгиба переднего края сиденья, мм	20-50				

Угол наклона сиденья, °	0-4
Угол наклона спинки, °	95-108
Радиус спинки в плане, не менее, мм	300

Источник:

СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», приложение 13.

В детских дошкольных учреждениях, если в них имеются игровые комнаты, оборудованные игровыми комплексами на основе компьютеров, все они должны располагаться за отдельными одноместными столами (п. 8.4.1 Правил). Конструкция одноместного стола с игровыми комплексами на базе ПК должна состоять из двух частей или столов, соединенных вместе: на одной поверхности стола располагается монитор, на другой – клавиатура. Кроме того, конструкция стола для компьютерного игрового комплекса должна предусматривать (п. 8.4.2 Правил):

- регулировку по высоте с надежной фиксацией горизонтальной поверхности для видеомонитора в пределах 460-520 мм при глубине не менее 550 мм и ширине – не менее 600 мм;
- возможность плавного и легкого изменения угла наклона поверхности для клавиатуры от 0 до 10 град. с надежной фиксацией;
- ширина и глубина поверхности под клавиатуру должна быть не менее 600 мм;
- ровную без углублений поверхность стола для клавиатуры;
- отсутствие ящиков;
- пространство для ног под столом над полом не менее 400 мм.

Каждый стол с компьютерным игровым комплексом должен оборудоваться эргономичным стулом, высота которого соответствует росту воспитанника дошкольного учреждения. Как и стулья для школьников и студентов, компьютерные стулья для дошкольников также имеют жесткую нормативную гигиеническую регламентацию. Высота и глубина сидения у них не должна быть меньше 260 мм, его ширина – не менее 250 см, высота нижнего края спинки над сиденьем – 120 мм, высота верхнего края спинки над сиденьем – 250 мм, высота прогиба спинки – 160 мм, радиус изгиба переднего края сиденья – 20-50 мм (прил. 14 Правил). При этом категорически ее допускается использование вместо

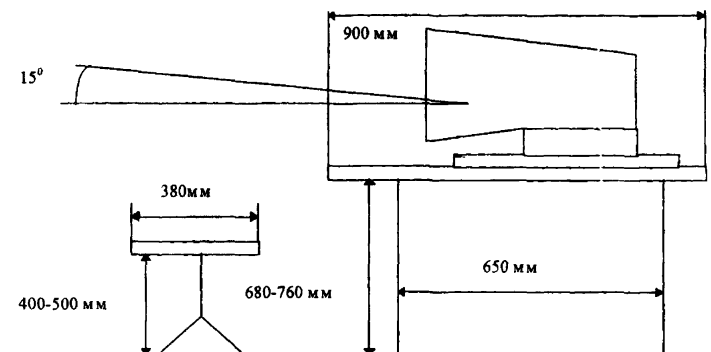
специальных стульев кубов, табуреток, скамеек без опоры для спины (п. 8.4.5 Правил), поскольку это может спровоцировать возникновение отклонений от нормального развития опорно-двигательного аппарата ребенка, особенно – его позвоночника.

Правильно и эргономически обеспеченное оборудование рабочего места пользователя компьютера ориентирует его на приобретение физиологически правильной позы во время работы с ПК, которая позволяет минимизировать все вредные воздействия на организм человека, причиной которых может являться не только сама техника, но и сидячий, малоподвижный характер выполнения трудовых обязанностей. Основой для определения правильной позы человека при работе с компьютером является линия его взгляда относительно экрана монитора или дисплея при прямой спине с опорой корпуса на кисти и предплечья рук, которые должны быть согнуты под прямым углом. При оптимальной подобранности высоты компьютерного стола и стула (кресла) и правильной посадке пользователя в рабочем кресле его взгляд должен находиться на уровне 2/3 экрана, отстоящего от него на расстоянии 600-700 мм. Минимальное оптимальное расстояние от глаз пользователя до экрана традиционно определяется в 500 мм, и то в зависимости от «размеров алфавитно-цифровых знаков и символов» (п. 8.1.13 Правил).

Принципиальная схема организации и оборудования индивидуального рабочего места пользователя компьютера с указанием линейных размеров в соответствии с требованиями Правил представлена на рис. 2.

Рисунок 2

Схема организации и оборудования рабочего места пользователя компьютера



Источник:

Калыгин В.Г. Промышленная экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.Г. Калыгин. – М. Изд-во МНЭПУ, 2000. – С. 226.

3.3. Требования к организации режима труда и отдыха при работе с компьютером

В настоящее время компьютерная техника достигла такого уровня развития и совершенства, что уже не требуется регламентации времени работы с ней, чтобы путем его нормирования или ограничения минимизировать вредное техногенное воздействие на организм человека. Технологически сегодня компьютер настолько безвреден для среды рабочего места и самого пользователя, что нет принципиального различия в том, пробудет ли он за ним, скажем, пять или восемь часов. Поэтому фактором вредоносного воздействия компьютера на организм человека здесь мы пренебрегаем как второстепенным или фоновым.

Сегодня на первый план в качестве источников возникновения у пользователей ПК различного рода хронических заболеваний, которые мы называем псевдо-«компьютерными», выходят статические нагрузки на организм человека вследствие малоподвижного характера работы, а также развивающихся на этом фоне гипокинезии (недостатка движения), гиподинамии (недостатка физической нагрузки) и гиповолемии (нарушения перераспределения крови). Поэтому современные требования к организации режима труда и отдыха пользователей компьютеров

призваны защитить человека не от машины, а от самого себя, от функциональных стереотипов поведения, способных стать причиной возникновения целого комплекса заболеваний.

Трудовая деятельность человека, связанная с работой с компьютером в зависимости от своего характера и содержания традиционно делится на три группы: работа группы А связана с считыванием информации с экрана монитора или дисплея, а также ее поиском; работа группы Б – с набором или вводом информации; работа группы В – творческая работа в режиме диалога с компьютером. При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПК следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Как показывает практика, пользователи компьютеров, выполняющие работы группы А, более всего подвержены психоэмоциональным и статическим физическим нагрузкам, поскольку вынуждены подолгу внимательно следить за потоком информации, зачастую не меняя положения тела на протяжении нескольких часов В первую очередь это относится к людям, отслеживающим сложные динамические процессы или явления. К ним относятся диспетчеры центральных диспетчерских пунктов электростанций, трубопроводов, линий электропередач, операторы локационных установок и т.д., страдающие соматическими (неинфекционными) заболеваниями на фоне недостаточной двигательной активности и монотонной интеллектуальной нагрузки.

Пользователи ПК, выполняющие работы группы Б, наряду с психоэмоциональными нагрузками, связанными с восприятием и последующим вводом большого количества нередко ранее им неизвестной информации, испытывают комплексные физические нагрузки: динамические – на руки, статические – на позвоночник и иные отделы опорно-двигательной системы, что вызывает повышенный дискомфорт и ведет к перегрузкам отдельных групп мышц К ним относятся делопроизводители разного профиля, бухгалтерские и библиотечные работники, технические писатели, верстальщики, и т.д., обеспокоенные ухудшением здоровья вследствие разбалансировки двигательной активности.

Люди, выполняющие работы группы В, подвержены больше психоэмоциональным, чем физическим нагрузкам, поскольку результат их трудовой деятельности состоит в готовом интеллектуальном продукте, включающем в себя работы групп А и Б, а также собственный творческий вклад по обобщению

имеющейся или созданию новой информации. К их числу относятся журналисты, программисты, сотрудники консалтинговых, аудиторских, юридических фирм, научные работники, которые нередко страдают больше именно от переизбытка информации.

Чтобы избежать осложнений здоровья психосоматической или гипокинезической этиологии (происхождения) у всех категорий работников, чья трудовая деятельность связана с работой с компьютером, существуют некоторые гигиенические требования к организации режима труда и отдыха таких людей. В течение рабочего дня для всех пользователей компьютеров, непосредственно и постоянно работающих с этой техникой, помимо обязательного обеденного перерыва, устанавливаемого федеральным законодательством о труде, «для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей, на протяжении рабочей смены должны устанавливаться регламентированные перерывы» (п. 9.1.7 Правил).

Порядок представления «профессиональным пользователям» ПК должен определяться правилами внутреннего трудового распорядка организации или учреждения, но если этого по месту работы нет, то каждый из этих работников имеет право на перерыв каждые два часа. Пункт 9.1.9 Правил гласит: «Продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часов». При этом продолжительность такого «регламентированного» или технического перерыва для работников, выполняющих работу групп А и Б, при 8-часовой рабочей смене должна составлять 10-15 минут, а для работников, выполняющих работу группы В – 15-20 минут (прил. 15 Правил). Если же в организации принят 12-часовой график работы, то регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов работы аналогично перерывам при 8-часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы, независимо от категории и вида работ, – каждый час продолжительностью 15 минут (п. 9.1.12 Правил).

Таким образом, в течение 8-часового рабочего дня работники, для которых компьютер является основным орудием труда, должны иметь 30 минут дополнительного отдыха (помимо обеденного перерыва), а при 12-часовом рабочем дне – час отдыха в форме «регламентированных перерывов».

Думается, что такой порядок организации работы и отдыха может быть рекомендован всем пользователям компьютеров при

использовании ими данной техники в домашних условиях, как в целях работы, так и в целях досуга.

Единственным известным современной медицинской науке способом снятия психоэмоционального и статического физического напряжения является организованная физическая активность, направленная на восстановление кровообращения и тонуса тех групп мышц, которые наиболее сильно задействованы при работе с компьютером. Иными словами фармация бессильна перед гипокинезией, гиподинамией и гиповолемией, и только сам человек, мобилизовав свою волю, способен преодолеть неблагоприятные для своего здоровья последствия чрезмерно активной и длительной работы с компьютером. Для этого физиологами и специалистами в области промышленной гигиены были разработаны специальные комплексы физкультурно-оздоровительных упражнений, которые вошли в СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» в качестве приложений 16, 17 и 18 (см. приложение А).

Эти упражнения рекомендуется выполнять индивидуально во время «регламентированных перерывов» с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития позотонического утомления, а также уменьшения отрицательного влияния монотонии труда (п. 9.1.13 и 9.1.14 Правил). Главное удобство этих комплексов упражнений заключается в том, что их выполнение не требует использования каких-либо специальных тренажеров, специально отведенных помещений и т.д. Они легко могут быть проделаны в границах зоны рабочего места любого пользователя ПК, а некоторые из них, – даже не вставая с компьютерного кресла.

Еще одним достоинством этих упражнений является то, что они адаптированы ко всем возрастным группам, являются универсальными и для своего выполнения не требуют какой-либо предварительной физической подготовки. Однако выполняя их, следует помнить, что эти комплексы упражнений рассчитаны не на приобретение каких-либо новых физических качеств, а на поддержание уже имеющихся в течение рабочего дня. Их задача – снять физическое и психоэмоциональное напряжение и усталость, а не развить мускульную силу, поэтому при их выполнении всегда следует придерживаться методических рекомендаций. Чрезмерное увлечение физкультурно-оздоровительными упражнениями на

рабочем месте, равно как и чрезмерно активная работа с компьютером, может нанести вред не только здоровью, но и самой трудовой деятельности, и об этом забывать никак нельзя.

Приложение А

Санитарные правила и нормы – СанПиН 2.2.2.542-96

«Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»

(утверждены постановлением Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора РФ от 14 июля 1996 г. № 14)

Приложение 16 (рекомендуемое)

Комплексы упражнений для глаз

Упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана при ритмичном дыхании, с максимальной амплитудой движения глаз.

Вариант 1.

1. Закрыть глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, затем раскрыть глаза, расслабив мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
2. Посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1-4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
3. Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1-4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1-6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3-4 раза.
4. Перенести взгляд быстро по диагонали: направо вверх налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1-6; затем налево вверх направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Вариант 2.

1. Закрыть глаза, не напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, широко раскрыть глаза и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

2. Посмотреть на кончик носа на счет 1-4, а потом перевести взгляд вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
3. Не поворачивая головы (голова прямо), делать медленно круговые движения глазами вверх–вправо–вниз–влево и в обратную сторону: вверх–влево–вниз–вправо. Затем посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
4. При неподвижной голове перевести взор с фиксацией его на счет 1-4 вверх, на счет 1-6 прямо; после чего аналогичным образом вниз–прямо, вправо–прямо, влево–прямо. Прodelать движение по диагонали в одну и другую стороны с переводом глаз прямо на счет 1-6. Повторить 3-4 раза.

Вариант 3.

1. Голову держать прямо. Поморгать, не напрягая глазные мышцы, на счет 10-15.
2. Не поворачивая головы (голова прямо) с закрытыми глазами посмотреть направо на счет 1-4, затем налево на счет 1-4 и прямо на счет 1-6. Поднять глаза вверх на счет 1-4, опустить вниз на счет 1-4 и перевести взгляд прямо на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
3. Посмотреть на указательный палец, удаленный от глаз на расстояние 25-30 см, на счет 1-4, потом перевести взор вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
4. В среднем темпе проделать глазами 3-4 круговых движения в правую сторону, столько же в левую сторону и, расслабив глазные мышцы, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 1-2 раза.

Приложение 17 (рекомендуемое)

Комплексы упражнений физкультурных минуток

Физкультминутка (ФМ) способствует снятию локального утомления. По содержанию ФМ различны и предназначаются для конкретного воздействия на ту или иную группу мышц или систему организма в зависимости от самочувствия и ощущения усталости.

Физкультминутка общего воздействия может применяться, когда физкультурную паузу по каким-либо причинам выполнить нет возможности.

1. ФМ общего воздействия

1. И.п.: о.с. 1-2 – встать на носки, руки вверх–наружу, потянуться вверх за руками. 3-4 – дугами в стороны руки вниз и расслабленно скрестить перед грудью, голову наклонить вперед. Повторить 6-8 раз. Темп быстрый.
2. И.п.: стойка ноги врозь, руки вперед. 1 – поворот туловища направо, мах левой рукой вправо, правой назад за спину. 2 – и.п.: 3-4 – то же в другую сторону. Упражнения выполняются размашисто, динамично. Повторить 6-8 раз. Темп быстрый.
3. И.п.: 1– согнуть правую ногу вперед и, обхватив голень руками, притянуть ногу к животу. 2 – приставить ногу, руки вверх–наружу. 3-4 – то же другой ногой. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

2. ФМ общего воздействия

1. И.п.: о.с. 1-2 – дугами внутрь два круга руками в лицевой плоскости. 3-4 – то же, но круги наружу. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
2. И.п.: стойка ноги врозь, правую руку вперед, левую на пояс. 1-3 – круг правой рукой вниз в боковой плоскости с поворотом туловища направо. 4– заканчивая круг, правую руку на пояс, левую вперед. То же в другую сторону. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
3. И.п.: о.с. 1 – с шагом вправо руки в стороны. 2 – два пружинящих наклона вправо. 3 – руки на пояс. 4 – и.п. 1-4 – то же влево. Повторить 4-6 раз в каждую сторону. Темп средний.

3. ФМ общего воздействия

1. И.п.: стойка ноги врозь, 1 – руки назад. 2-3 – руки в стороны и вверх, встать на носки. 4 – расслабляя плечевой пояс, руки вниз с небольшим наклоном вперед. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.
2. И.п.: стойка ноги врозь, руки согнутые вперед, кисти в кулаках. 1 – с поворотом туловища налево «удар» правой рукой вперед. 2 – и.п. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Дыхание не задерживать.

4. ФМ общего воздействия

1. И.п.: руки в стороны. 1-4 – восьмеркообразные движения руками. 5-8 – то же, но в другую сторону. Руки не напрягать. Повторить 4-6 раз. Темп медленный. Дыхание произвольное.

- И.п.: стойка ноги врозь, руки на поясе. 1-3 – три пружинящих движения тазом вправо, сохраняя и.п. плечевого пояса. 4 – и.п. Повторить 4-6 раз в каждую сторону. Темп средний. Дыхание не задерживать.
- И.п.: о.с. 1 – руки в стороны, туловище и голову повернуть налево. 2 – руки вверх. 3 – руки за голову. 4 – и.п. Повторить 4-6 раз в каждую сторону. Темп медленный.

Физкультминутка для улучшения мозгового кровообращения: наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных кровеносных сосудов, повышают их эластичность; раздражение вестибулярного аппарата вызывают расширение кровеносных сосудов головного мозга. Дыхательные упражнения, особенно дыхание через нос, изменяют их кровенаполнение. Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его интенсивность и облегчает умственную деятельность.

1. ФМ для улучшения мозгового кровообращения

- И.п.: о.с. 1 – руки за голову; локти развести пошире, голову наклонить назад. 2 – локти вперед. 3-4 руки – расслабленно вниз, голову наклонить вперед. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.
- И.п.: стойка ноги врозь, кисти в кулаках. 1 – мах левой рукой назад, правой вверх назад. 2 – встречными махами переменить положение рук. Махи заканчивать рывками руками назад. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
- И.п.: сидя на стуле. 1-2 – отвести голову назад и плавно наклонить назад. 3-4 – голову наклонить вперед, плечи не поднимать. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.

2. ФМ для улучшения мозгового кровообращения

- И.п.: стоя или сидя, руки на поясе. 1-2 – круг правой рукой назад с поворотом туловища и головы направо. 3-4 – то же левой рукой. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.
- И.п.: стоя или сидя, руки в стороны, ладони вперед, пальцы разведены. 1 – обхватив себя за плечи руками возможно крепче и дальше. 2 – и.п. То же налево. Повторить 4-6 раз. Темп быстрый.
- И.п.: сидя на стуле, руки на пояс. 1 – повернуть голову направо. 2 – и.п. То же налево. Повторить 6-8 раз. Темп медленный.

3. ФМ для улучшения мозгового кровообращения

1. И.п.: стоя или сидя, руки на поясе. 1 – махом левую руку занести через правое плечо, голову повернуть налево. 2 – и.п. 3-4 – то же правой рукой. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.
2. И.п.: о.с. 1 – хлопок в ладоши за спиной, руки поднять назад возможно выше. 2 – движение рук через стороны хлопок в ладоши вперед на уровне головы. Повторить 4-6 раз. Темп быстрый.
3. И.п.: сидя на стуле. 1 – голову наклонить вправо. 2 – и.п. 3 – голову наклонить влево. 4 – и.п. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

4. ФМ для улучшения мозгового кровообращения

1. И.п.: стоя или сидя. 1 – руки к плечам, кисти в кулаки, голову наклонить назад. 2 – повернуть руки локтями вверх, голову наклонить вперед. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
2. И.п.: стоя или сидя, руки в стороны. 1-3 – три рывка согнутыми руками внутрь: правой перед телом, левой за телом. 4 – и.п. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 4-6 раз. Темп быстрый.
3. И.п.: сидя. 1 – голову наклонить вправо. 2 – и.п. 3 – голову наклонить влево. 4 – и.п. 5 – голову повернуть направо. 6 – и.п. 7 – голову повернуть налево. 8 – и.п. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.

Физкультминутка для снятия утомления с плечевого пояса и рук: динамические упражнения с чередованием напряжения и расслабления отдельных мышечных групп плечевого пояса и рук, улучшают кровоснабжение, снижают напряжение.

1. ФМ для снятия утомления с плечевого пояса и рук

1. И.п.: о.с. 1 поднять плечи. 2 опустить плечи. Повторить 6-8 раз, затем пауза 2-3 с, расслабить мышцы плечевого пояса. Темп медленный.
2. И.п.: руки согнуты перед грудью. 1 2 два пружинящих рывка назад согнутыми руками. 3-4 то же прямыми руками. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
3. И.п.: стойка ноги врозь. 1-4 четыре последовательных круга руками назад. 5-8 то же вперед. Руки не напрягать, туловище не поворачивать. Повторить 4-6 раз. Закончить расслаблением. Темп средний.

2. ФМ для снятия утомления с плечевого пояса и рук

1. И.п.: о.с. кисти в кулаках. Встречные махи руками вперед и назад. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
2. И.п.: о.с. 1-4 – дугами в стороны руки вверх, одновременно делая ими небольшие воронкообразные движения. 5-8 – дугами в стороны руки расслабленно вниз и потрясти кистями. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
3. И.п.: руки тыльной стороной кисти на пояс. 1-2 – свести вперед, голову наклонить вперед. 3-4 – локти назад, прогнуться. Повторить 6-8 раз, затем руки вниз и потрясти расслабленно. Темп медленный.

3. ФМ для снятия утомления с плечевого пояса и рук

1. И.п.: стойка ноги врозь, руки в стороны, ладони кверху. 1 – дугой кверху расслабленно правую руку влево с хлопками в ладони, одновременно туловище повернуть налево. 2 – и.п. 3-4 – то же в другую сторону. Руки не напрягать. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
2. И.п.: о.с. 1 – руки вперед, ладони книзу. 2-4 – зигзагообразными движениями руки в стороны. 5-6 – руки вперед. 7-8 – руки расслабленно вниз. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
3. И.п.: о.с. 1 – руки свободно махом в стороны, слегка прогнуться. 2 – расслабляя мышцы плечевого пояса, "уронить" руки и приподнять их скрестно перед грудью. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

4. ФМ для снятия утомления с плечевого пояса и рук

1. И.п.: о.с. 1 – дугами внутрь, руки вверх в стороны, прогнуться, голову назад. 2 – руки за голову, голову наклонить вперед. 3 – "уронить" руки. 4 – и.п. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
2. И.п.: руки к плечам, кисти в кулаках. 1-2 – напряженно повернуть руки предплечьями и выпрямить их в стороны, кисти тыльной стороной вперед. 3 – руки расслабленно вниз. 4 – и.п. Повторить 6-8 раз, затем расслабленно вниз и встряхнуть кистями. Темп средний.

- И.п.: о.с. 1 – правую руку вперед, левую вверх. 2 – поменять положение рук. Повторить 3-4 раз, затем расслабленно опустить вниз и потрясти кистями, голову наклонить вперед. Темп средний.

Физкультминутка для снятия утомления с мышц туловища и ног: упражнения для мышц ног, живота и спины усиливают венозное кровообращение в этих частях тела и способствуют предотвращению застойных явлений крово- и лимфообращения, отечности в нижних конечностях.

1. ФМ для снятия утомления с туловища и ног

- И.п.: о.с. 1 – шаг влево, руки к плечам, прогнуться. 2 – и.п. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп медленный.
- И.п.: стойка ноги врозь. 1 – упор присев. 2 – и.п. 3 – наклон вперед, руки впереди. 4 – и.п. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
- И.п.: стойка ноги врозь, руки за голову. 1-3 – круговые движения тазом в одну сторону. 4-6 – то же в другую сторону. 7-8 – руки вниз и расслабленно потрясти кистями. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

2. ФМ для снятия утомления с туловища и ног

- И.п.: о.с. 1 – выпад влево, руки дугами внутрь, вверх в стороны. 2 – толчком левой приставить ногу, дугами внутрь руки вниз. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
- И.п.: о.с. 1-2 – присед на носках, колени врозь, руки вперед в стороны. 3 – встать на правую, мах левой назад, руки вверх, 4 – приставить левую, руки свободно вниз и встряхнуть руками. 5-8 – то же с махом правой ногой назад. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
- И.п.: стойка ноги врозь. 1-2 – наклон вперед, правая рука скользит вдоль ноги вниз, левая, сгибаясь, вдоль тела вверх. 3-4 – и.п. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

3. ФМ для снятия утомления с туловища и ног

1. И.п.: руки скрестно перед грудью. 1 – взмах правой ногой в сторону, руки дугами книзу, в стороны. 2 – и.п. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
2. И.п.: стойка ноги врозь пошире, руки вверх в стороны. 1 – полуприсед на правой ноге, левую ногу повернуть коленом внутрь, руки на пояс. 2 – и.п. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
3. И.п.: выпад левой вперед. 1 – мах руками направо с поворотом туловища направо. 2 – мах руками налево с поворотом туловища налево. Упражнения выполнять размашисто расслабленными руками. То же с выпадом правой. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

4. ФМ для снятия утомления с туловища и ног

1. И.п.: стойка ноги врозь, руки вправо. 1 – полуприседая и наклоняясь, руки махом вниз. Разгибая правую ногу, выпрямляя туловище и передавая тяжесть тела на левую ногу, мах руками влево. 2 – то же в другую сторону. Упражнения выполнять слитно. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
2. И.п.: руки в стороны. 1-2 – присед, колени вместе, руки за спину. 3 – выпрямляя ноги, наклон вперед, руками коснуться пола. 4 – и.п. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
3. И.п.: стойка ноги врозь, руки за голову. 1 – резко повернуть таз направо. 2 – резко повернуть таз налево. Во время поворотов плечевой пояс оставить неподвижным. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

Приложение 18 (рекомендуемое)

Комплексы упражнений физкультурных пауз

Физкультурная пауза (ФП) повышает двигательную активность, стимулирует деятельность нервной, сердечнососудистой, дыхательной и мышечной систем, снимает общее утомление, повышает умственную работоспособность.

Физкультурная пауза 1.

Ходьба на месте 20-30 секунд. Темп средний.

1. И.п.: о.с. 1 – руки вперед, ладони книзу. 2 – руки в стороны, ладони кверху, 3 – встать на носки, руки вверх, прогнуться. 4 – и.п. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.
2. И.п.: ноги врозь, немного шире плеч. 1-3 – наклон назад, руки за спину. 3-4 – и.п. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
3. И.п.: ноги на ширине плеч. 1 – руки за голову, поворот туловища направо. 2 – туловище в и.п., руки в стороны, наклон вперед, голову назад. 3 – выпрямиться, руки за голову, поворот туловища налево. 4 – и.п. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний.
4. И.п.: руки к плечам. 1 – выпад вправо, руки в стороны. 2 – и.п. 3 – присесть, руки вверх. 4 – и.п. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний.

Физкультурная пауза 2

Ходьба на месте 20-30 с. Темп средний.

1. И.п.: о.с. Руки за голову. 1-2 – встать на носки, прогнуться, отвести локти назад. 3-4 – опуститься на ступни, слегка наклониться вперед, локти вперед. Повторить 6-8 раз. Темп медленный.
2. И.п.: о.с. 1 – шаг вправо, руки в стороны. 2 – повернуть кисти ладонями вверх. 3 – приставить левую ногу, руки вверх. 4 – руки дугами в стороны и вниз, свободным махом скрестить перед грудью. 5-8 то же влево. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
3. И.п.: стойка ноги врозь, руки в стороны. 1 – наклон вперед к правой ноге, хлопок в ладони. 2 – и.п. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
4. И.п.: стойка ноги врозь, левая впереди, руки в стороны или на поясе. 1-3 – три пружинистых полуприседа на левой ноге. 4 – поменять положение ног. 5-7 – то же, но правая нога впереди левой. Повторить 4-6 раз. Перейти на ходьбу 20-25 с. Темп средний.
5. И.п.: стойка ноги врозь пошире. 1 – с поворотом туловища влево, наклон назад, руки назад. 2-3 – сохраняя положение туловища в повороте, пружинистый наклон вперед, руки вперед. 4 – и.п. 5-8 – то же, но поворот туловища вправо. Повторить по 4-6 раз в каждую сторону. Темп медленный.

6. И.п. придерживаясь за опору, согнуть правую ногу, захватив рукой за голень. 1 – вставая на левый носок, мах правой ногой назад, правую руку в сторону назад. 2 – и.п. 3-4 – то же, но согнуть левую ногу. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
7. И.п.: о.с. 1 – руки назад в стороны, ладони наружу, голову наклонить назад. 2 – руки вниз, голову наклонить вперед. Повторить 6-8 раз. Темп медленный.

Физкультурная пауза 3

Ходьба на месте 20-30 с. Темп средний.

1. И.п.: о.с. 1 – правой рукой дугой внутрь. 2 – то же левой и руки вверх, встать на носки. 3-4 – руки дугами в стороны. 4 – и.п. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.
2. И.п.: о.с. 1 – с шагом вправо руки в стороны, ладони кверху. 2 – с поворотом туловища направо дугой кверху левую руку вправо с хлопком в ладони. 3 – выпрямиться. 4 – и.п. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
3. И.п.: стойка ноги врозь. 1-3 – руки в стороны, наклон вперед и три размашистых поворота туловища в стороны. 4 – и.п. Повторить 6-8 раз. Темп средний.
4. И.п.: о.с. 1-2 – присед, колени врозь, руки вперед. 3-4 – встать, правую руку вверх, левую за голову. 5-8 – то же, но правую за голову. Повторить 6-10 раз. Темп медленный.
5. И.п.: о.с. 1 – выпад влево, руки в стороны. 2-3 – руки вверх, два пружинистых наклона вправо. 4 – и.п. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 4-6 раз. Темп средний.
6. И.п.: правую руку на пояс, левой поддерживаться за опору. 1 – мах правой ногой вперед. 2 – мах правой ногой назад, захлестывая голень. То же проделать левой ногой. Повторить по 6-8 махов каждой ногой. Темп средний.
7. И.п.: о.с. 1-2 – правую ногу назад на носок, руки слегка назад с поворотом ладоней наружу, голову наклонить назад. 3-4 – ногу приставить, руки расслабленно опустить, голову наклонить вперед. 5-8 – то же, отставляя другую ногу назад. Повторить 6-8 раз. Темп медленный.

10 важнейших гигиенических требований при работе с компьютером

- 1. Расположите компьютер или его монитор к окну боком, чтобы свет на него падал слева.*
- 2. При организации и оборудовании рабочего места приобретайте мебель в соответствии с ростом пользователя компьютера.*
- 3. Ежедневно перед началом работы обязательно уберите пыль на рабочем месте.*
- 4. Перед началом и по окончании работы, а также в обеденный перерыв проводите аэрацию (проветривание) помещения, где работает компьютер.*
- 5. Ежедневно проводите влажную уборку в помещении, где работает компьютер.*
- 6. При непрерывной работе с компьютером каждые 2 часа делайте перерыв на 15 минут для отдыха и выполнения комплекса физкультурно-оздоровительных упражнений.*
- 7. Следите за соотношением освещенности экрана монитора компьютера и окружающего пространства, оно не должно быть меньше, чем 5 : 1.*
- 8. При работе с компьютером расстояние от глаз пользователя до монитора должно составлять 600-700 мм, но не менее 500 мм.*
- 9. Следите за осанкой: спина должны быть прямая, руки в локтях должны быть согнуты под прямым углом.*

10. Регулярно проходите профилактический врачебный осмотр.

Оглавление

Введение	3
1. Компьютер и среда рабочего места пользователя	7
2. Компьютер и здоровье человека	15
3. Правила гигиены труда при работе с компьютером	25
3.1. Требования к помещениям для эксплуатации компьютеров	26
3.2. Требования к организации рабочего места пользователя компьютера	32
3.3. Требования к организации режима труда и отдыха при работе с компьютером	39
Приложение А	
Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (выписки)	43
10 важнейших гигиенических требований при работе с компьютером	52

Грязева Елена Дмитриевна
Кузнецов Олег Юрьевич
Петрова Галина Семеновна

Гигиена труда при работе с компьютером:

Учебно-методическое пособие
для преподавателей и студентов образовательных
учреждений среднего и высшего профессионального образования

Редактор *Т.Я. Селищева*
Технический редактор *Т.Ю. Зайцева*
Корректор *А.Н. Бабенко*

Сдано в набор 10.06.2011. Подписано в печать 04.07.2011.
Бумага офсетная. Формат 60X84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,4. Уч-изд. л. 3,1.
Тираж 500 экз. Заказ № 235

Тульский государственный университет
300012, Тула, пр. Ленина, д. 92

Отпечатало с готового оригинал-макета в издательстве
Тульского государственного университета (изд. лиц. № ЛР 020300 от
12.02.1997); 300000. г. Тула, пр. Ленина, д. 95

