**Болезни при работе на ПЭВМ**

**Введение**

Ни для кого не секрет, что компьютеризацию сегодня принято считать панацеей – только компьютер может повысить эффективность образования и промышленности, банковского дела и торговли, объединить через Интернет весь мир! И, очевидно, эта "пандемия" неостановима... Как всякий новый этап в развитии общества, компьютеризация несет с собой и новые проблемы. И одна из наиболее важных – экологическая. Много слов в печати и в других СМИ сказано о вредном влиянии компьютера на здоровье пользователей. Некоторые бойкие авторы даже грозят вымиранием человечеству, сидящему за дисплеями.

Страшно это или нет? Если страшно, то почему, и как совместить эту данность с безопасностью пользователей? Необходимо объективно оценивать эти проблемы, ибо для борьбы с любой опасностью прежде всего надо знать, что она собой представляет! У экологической проблемы компьютеризации две составляющие. Первая определяется физиологическими особенностями работы человека за компьютером. Вторая – техническими параметрами средств компьютеризации. Эти составляющие – "человеческая" и "техническая" – тесно переплетены и взаимозависимы. Исследования подобных проблем – предмет эргономики, науки о взаимодействии человека, основной целью которой является создание совершенной и безопасной техники, максимально ориентированной на человека, организация рабочего места, профилактика труда. Эргономика изучает трудовую деятельность в комплексе, в ней объединяются научные дисциплины, развивавшиеся прежде независимо друг от друга. Поэтому задачу этого реферата можно сформулировать так –анализ эргономической безопасности компьютера и методы ее обеспечения.

**Почему работа за компьютером наносит вред здоровью человека**

То, что работа за компьютером вовсе не безопасна, раньше других почувствовали в самой компьютеризированной стране мира - Соединенных Штатах Америки. Эпидемия "белых воротничков" охватила США, нанося вред здоровью многих людей. По данным Министерства труда, одни только так называемые "повторяющиеся травмирующие воздействия при работе с компьютером" (ПТВРК) обходятся корпоративной Америке в 100 млрд. долларов ежегодно. Компенсации, выплаченные служащим, достигают астрономических размеров, а некоторым пострадавшим от работы за компьютером приходится расплачиваться жестокими болями в течение всей жизни. Но какие причины, ведут к столь серьезным проблемам, связанным с постоянным использованием компьютера ?

**Зрительная работа за компьютером и ее последствия**

Уже в первые годы компьютеризации было отмечено специфическое зрительное утомление у пользователей дисплеев, получившее общее название "компьютерный зрительный синдром" (CVS-Computer Vision Syndrome). Причин его возникновения несколько. И прежде всего – сформировавшаяся за миллионы лет эволюции зрительная система человека, которая приспособлена для восприятия объектов в отраженном свете (картин природы, рисунков, печатных текстов и т. п.), а не для работы с дисплеем. Изображение на дисплее принципиально отличается от привычных глазу объектов наблюдения – оно светится; состоит из дискретных точек; оно мерцает, т. е. эти точки с определенной частотой зажигаются и гаснут; цветное компьютерное изображение не соответствует естественным цветам (спектры излучения люминофоров отличаются от спектров поглощения зрительных пигментов в колбочках сетчатки глаза, которые ответственны за наше цветовое зрение). Но не только особенности изображения на экране вызывают зрительное утомление. При работе на компьютере часами у глаз не бывает необходимых фаз расслабления, глаза напрягаются, их работоспособность снижается. Большую нагрузку орган зрения испытывает при вводе информации, так как пользователь вынужден часто переводить взгляд с экрана на текст и клавиатуру, находящиеся на разном расстоянии и по-разному освещенные.

В чем же выражается зрительное утомление? Сегодня уже миллионы пользователей жалуются на затуманивание зрения, трудности при переносе взгляда с ближних на дальние и с дальних на ближние предметы, кажущееся изменение окраски предметов, их двоение, неприятные ощущения в области глаз – чувство жжения, "песка", покраснение век, боли при движении глаз.

**Микротравмы**

Микротравма - это постепенный износ организма в результате ежедневных нагрузок. Большинство нарушений в организме происходит из-за накапливающихся микротравм. Такой тип повреждений не возникает вдруг, как перелом руки или ноги (макротравма). Прежде, чем вы почувствуете боль, может пройти несколько месяцев сидения в неправильной позе или повторяющихся движений. Боль может ощущаться по-разному: в виде жжения, колющей или стреляющей боли, покалывания.

**Заболевания, вызванные повторяющимися нагрузками (ПВПН) и ПТВРК**

Повторяющиеся действия приводят к накоплению продуктов распада в мышцах. Эти продукты и вызывают болезненные ощущения. Очень трудно предотвратить повторяющиеся движения кистей и ладоней при работе на компьютере, однако регулярные перерывы и упражнения на растягивание мышц могут предотвратить ПВПН и ПТВРК.

**Профилактические методы уменьшения усталости при работе за компьютером**

Основанное на принципах ErgAerobics[[1]](#footnote-2), программа профилактики травм, значительно снизить вероятность стать жертвой ПТВРК. Эрг-аэробика, разработанная двумя специалистами в области лечебной физкультуры, или "медицинской эргономики", включает в наиболее новаторские принципы эргономики, профилактические и реабилитационные упражнения.

Назовем предлагаемые здесь упражнения "эрг-упражнениями" (ErgErcises). Эрг-упражнения повышают выносливость и продуктивность работы пользователя компьютера. Их можно выполнять в любое время и любом месте. Эрг-упражнения просты, не привлекают к себе внимания и занимают очень мало времени. Их можно выполнять в перерывах на кофе, разговаривая по телефону или ожидая на автобусной остановке. Они помогают человеку поддержать прекрасную физическую форму и незаметно становятся естественным способом выполнения работы - здоровым и безболезненным.

**Осанка**

Осанка - это положение, которое принимает ваше тело, когда вы сидите за компьютером. Правильная осанка необходима для профилактики заболеваний шеи, рук, ног и спины. Необходимо так организовывать рабочее место, чтобы осанка была оптимальной, что снизит риск ПВПН и ПТВРК.

**Правильная осанка**

При работе за компьютером лучше всего сидеть на 2,5 см выше, чем обычно. Уши должны располагаться точно в плоскости плеч. Плечи должны располагаться точно над бедрами. Голову нужно держать ровно по отношению к обоим плечам, голова не должна наклоняться к одному плечу. При взгляде вниз, голова должна находиться точно над шеей, а не наклоняться вперед. Более детальное описание организации рабочего места находится ниже.

**Неправильная осанка**

При следующих типах неправильной осанки вероятность ПВПН и ПТВРК повышается.

Сгорбленное положение:

Увеличивает и без того большую нагрузку на позвоночник.

Заставляет жидкое содержимое межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника оттекать назад

Приводит к чрезмерному растяжению мышц, поддерживающих осанку.

Сгорбленное положение может приводить к заболеваниям:

Синдром запястного канала

Грыжа межпозвоночных дисков поясничного отдела. [[2]](#footnote-3)

Грыжа межпозвоночных дисков шейного отдела. [[3]](#footnote-4)

Голова выдвинута вперед

Такая осанка часто возникает по следующим причинам:

глядя на экран монитора, пользователь напрягается, что заставляет его вытягивать шею вперед;

сидя в такой позе, приходится откидывать голову назад, чтобы разглядеть объект, расположенный прямо перед вами. Это усиливает прогиб шейного отдела позвоночника;

вытягивание головы вперед вызывает напряжение мышц основания головы и шеи, что ограничивает кровоток в сосудах шеи, т.е. кровоснабжение головы и отток крови от нее. Напряженные мышцы у основания головы и шеи при вытягивании головы вперед могут привести к следующим нарушениям:

головные боли

боль в шее

боль в руках и кистях

Сутулость

Линия плеч располагается не точно над линией бедер и под линией ушей. Сутулость вызывает чрезмерную нагрузку на плечевые сухожилия, что приводит к напряжению мышц плеча. Сутулость может приводить к развитию:

синдрома запястного канала

синдрома ущемления плеча. [[4]](#footnote-5)

**Эрг-упражнения для улучшения осанки**

"Глядя в небо"

Цель этого упражнения - устранение вредных эффектов от неподвижного сидения в течение длительного периода времени и профилактика грыжи межпозвоночных дисков поясничного отдела.

Поза: стоя, руки лежат на бедрах

Медленно отклоняться назад глядя в небо.

Вернутся в исходное положение.

"Египтянин"

Цель - укрепление мышц задней стороны шеи для улучшения осанки и предотвращения болей в области шеи. Упражнение способствует предотвращению:

синдрома запястного канала

вытягиванию шеи вперед

дисфункции височно-нижнечелюстного сустава

грыжи межпозвоночных дисков шейного отдела

синдрома верхней апертуры грудной клетки

Поза: сидя или стоя, взгляд направлен прямо, а не вверх и не вниз.

Надавив указательным пальцем на подбородок, сделать движение шеей назад.

В этом положении следует оставаться в течение 5 секунд.

"Абра-кадабра"

Цель упражнения:

усиление кровотока к ладоням;

снятие напряжения в запястьях и ладонях;

удаление продуктов распада из области запястного

канала и ладоней.

Поза: сидя, руки лежат на подлокотниках, запястья должны быть вытянуты ладонями вниз.

Абра-: медленно сжать ладони в кулак.

Кадабра: медленно разжать кулаки.

Для достижения желаемого результата эти упражнения следует повторять не менее 10 раз.

**Синдром запястного канала**

Синдром запястного канала (СЗК) по существу представляет собой травму запястья. Чтобы понять его сущность, необходимо разобраться в физиологии. Запястье - это место соединения лучевой и локтевой костей (костей предплечья) и восьми костей кисти (мелких костей ладони). Через запястный канал проходят срединный нерв и 9 сухожилий мышц кисти. Срединный нерв обеспечивает чувствительность поверхности большого, указательного и среднего пальцев со стороны ладони, поверхности безымянного пальца, обращенной к большому пальцу, а также тыльной стороны кончиков тех же пальцев. Срединный нерв иннервирует мышцы, обеспечивающие движения большого, указательного и среднего пальцев.

Патологическое состояние, называемое синдромом запястного канала (СЗК), вызывается ущемлением срединного нерва в запястном канале. Оно возникает при распухании срединного нерва и/или сухожилий кисти. Чаще всего СЗК - это ПВПН в результате многочасового сидения за компьютером с неправильной осанкой.

Накапливающаяся травма вызывает накопление продуктов распада в области запястного канала. Если пользователь не делает регулярных перерывов и не выполняет простые эрг-упражнения для кисти, продукты распада вызывают распухание, а затем и развитие СЗК.

Не все случаи болей в запястье объясняются СЗК. Другие синдромы, такие, как:

грыжа межпозвоночных дисков шейного отдела,

синдромы верхней апертуры грудной клетки или [[5]](#footnote-6)

ущемление плеча

часто ошибочно диагностируют как СЗК. В следующем разделе описаны симптомы СЗК и упражнения для его профилактики.

Симптомы СЗК:

Жгучая боль и покалывание в области расхождения ветвей срединного нерва (запястье, ладонь, а также пальцы, кроме мизинца).

Ослабление мышц, обеспечивающих движение большого пальца.

Болезненность и онемение, заставляющие просыпаться.

Неловкость и слабость пораженной ладони.

Как избежать боли (профилактика):

Эргономичная организация рабочего места для сведения к минимуму рабочей нагрузки на область запястного канала.

Эрг-упражнения на растягивание и укрепление мышц запястья и ладони. Регулярные перерывы в работе с мышью и клавиатурой.

Правильная осанка. Предусматривает изменение позы примерно дважды в час.

Лечение:

Эрг-упражнения для лечения СЗК на растягивание мышц запястий и ладоней.

Эргономичная организация рабочего места для минимизации рабочей нагрузки на область запястного канала.

Избегать или, по меньшей мере, сводить к минимуму действия, вызывающие боль.

Положить лед на пораженную область.

На ночь надевать на запястье особую шину, фиксирующую ладонь и пальцы в "растопыренном" положении. Это приводит к освобождению срединного нерва во сне - когда симптомы СЗК проявляются чаще всего.

Улучшение осанки для снижения напряжения в области запястья.

Изменение образа жизни для профилактики дальнейших повреждений.

**Неподвижное положение**

Длительное пребывание в одной и той же позе заставляет мышцы работать непрерывно без отдыха. ПВПН и ПТВРК могут возникать в результате неподвижного сидения, когда из-за отсутствия достаточного отдыха или изменения позы в мышцах накапливаются продукты распада, вызывающие болезненные ощущения.

Для удаления продуктов распада и питания мышц необходимо адекватное кровоснабжение. Даже незначительное изменение положения тела каждые полчаса смещает нагрузку на другие мышцы, что позволяет мышцам отдыхать и запасаться топливом (питательными веществами).

Мышцы, поддерживающие положение тела (осанку)

Мышцы спины, шеи и живота поддерживают вертикальное положение тела. Они должны получать кровоснабжение, достаточное для того, чтобы обеспечивать вертикальное положение головы и прямую спину в течение дня. Сильные мышцы помогают сохранять правильную осанку в течение более длительных периодов времени и повышают продуктивность работы.

Эрг-упражнения для профилактики ПВПН

"Разговор с ладонью"

Цель упражнения:

Растягивание мышц-разгибателей запястья и пальцев (мышц, проходящих через запястный туннель и входящих в кисть руки).

Увеличение притока крови по сосудам, проходящим через запястье и ладонь.

Профилактика синдрома запястного канала.

Поза: сидя или стоя, левая рука вытянута на уровне плеч.

Отогнув левую кисть назад, так, чтобы пальцы были направлены в потолок, правой рукой осторожно потянуть назад пальцы на левой руке, немного отгибая кисть назад.

В этом положении следует оставаться в течение 10 секунд.

"Приподнимание крышки стола"

Цель:

Укрепление разгибающих мышц запястья (мышц, проходящих от запястья вверх к внутренней стороне локтя).

Профилактика синдрома запястного канала.

Поза: сидя, предплечья лежат на подлокотниках, а кисти находятся под крышкой стола ладонями вверх

Надавить ладонями на внутреннюю поверхность крышки стола, напрягая мышцы предплечья, осуществляющие это движение.

В этом положении следует оставаться в течение 10 секунд.

Смысл упражнения состоит в том, чтобы активизировать мышцы с целью их укрепления.

Для достижения желаемого результата эти упражнения рекомендуется повторять не менее 10 раз.

Регулярное выполнение эрг-упражнений приведет к укреплению этих мышц и поможет добиться следующих результатов: увеличить кровоток; удалить продукты распада, вызывающие болезненность мышц; уменьшить усталость; увеличить общую продуктивность и эффективность работы.

**Зрительная профилактика**

Упражнения

Плотно закрыть глаза руками так, чтобы через них не проходил свет. Следите при этом за тем, чтобы посадка была удобной. Особое внимание - на спину и шею, они должны быть прямыми и расслабленными. Закрыв глаза, попытаться увидеть перед глазами абсолютно черный цвет. Удастся это не сразу, скорее всего, постоянно будут возникать цветные полоски, ромбики и кляксы. Чем чернее будет цвет, тем лучше расслаблены глаза. Многие людей со слабой близорукостью могут добиться полного восстановления зрения сразу после выполнения этого упражнения.

Закрыв глаза, глядя сквозь веки на солнце (или на яркую лампу), поворачивать глаза вправо-влево, делая круговые движения. После окончания упражнения крепко сжать веки на несколько секунд. Упражнение носит скорее не расслабляющий, а возбуждающий характер, поэтому после него рекомендуется делать упражнение, описанное выше.

Есть другой вариант этого упражнения. Отличается только тем, что при его выполнении необходимо быстро моргать глазами, а не закрывать их. Теперь в поворотах вправо-влево могут участвовать не только глаза, но и голова.

Технические методы увеличения безопасности работы за компьютером

Эргономичное аппаратное оборудование

Чтобы работа была комфортной и безопасной необходимо позаботиться об аппаратном оборудовании компьютера. Как правило, набольший вред здоровью пользователя компьютера наносят устройства ввода-вывода: монитор, клавиатура, мышь.

В наше время, когда проблемы безопасности работы за компьютером стоят как нельзя остро, появляется множество различных стандартов на экологическую безопасность оборудования персонального компьютера. Современный монитор должен соответствовать по крайней мере трем общепринятым стандартам безопасности и эргономике:

FCC Class B - этот стандарт разработан канадской федеральной комиссией по коммуникациям для обеспечения приемлемой защиты окружающей среды от влияния радиопомех в замкнутом пространстве. Оборудование, соответствующее требованиям FCC Class B, не должно мешать работе теле- и радио аппаратуры.

MPR-II - этот стандарт был выпущен в Шведским национальным департаментом. MPR-II налагает ограничения на излучения от компьютерных мониторов и промышленной техники, используемой в офисе.

TCO’95 (а также современный TCO’99) - рекомендация, разработанная Шведской конференцией профсоюзов и Национальным советом индустриального и технического развития Швеции (NUTEK), регламентирует взаимодействие с окружающей средой. Она требует уменьшения электрического и магнитного полей до технически возможного уровня с целью защиты пользователя. Для того, чтобы получить сертификат TCO’95 (TCO’99), монитор должен отвечать стандартам низкого излучения (Low Radiation), т.е. иметь низкий уровень электромагнитного поля, обеспечивать автоматическое обеспечивать автоматическое снижение энергопотребления при долгом не использовании, отвечать европейским стандартам пожарной и электрической безопасности

EPA Energy Star VESA DPMS - согласно этому стандарту монитор должен поддерживать три энергосберегающих режима - ожидание (stand-by), приостановку (suspend) и “сон” (off). Такой монитор при долгом простое компьютера переводится в соответствующий режим, с низким энергопотреблением.

Необходимо также чтобы монитор имел возможность регулировки параметров изображения (яркость, контраст и т.д.). Рекомендуется, чтобы при работе с компьютером частота вертикальной развертки монитора была не ниже 75Гц (при этом пользователь перестает замечать мерцание изображения, которое ведет к быстрому уставанию глаз).

В настоящее время многие фирмы производители мониторов начали массовый выпуск так называемых плоскопанельных мониторов (LCD), которые лишены многих экологических недостатков, присущих мониторам с электронно-лучевой трубкой, как то: электромагнитное излучение, магнитное поле, мерцание и т.д.

**Устройства ввода информации**

В отличие от мониторов для компьютерных устройств ввода (клавиатура и мышь) в настоящее время не имеется общепринятых и широко распространенных стандартов. В тоже время многие производители данного оборудования рекламируя свою продукцию, описывают различные конструктивные решения, повышающие эргономичность ее использования: клавиатура с возможностью регулирования расположение клавиш, мышь с формой, уменьшающей усталость кисти при длительной работе. Хотя некоторые из них стоит рассматривать только как броскую рекламу, многие модели действительно являются своеобразным технологическим скачком вперед с точки зрения безопасности работы за компьютером.

**Эргономичная организация рабочего места**

Даже самое эргономичное оборудование в мире не поможет вам избежать заболеваний, если использовать его неправильно. Следуя простым советам по эргономичной организации рабочего места, можно предотвратить дальнейшее развитие заболеваний.

Рабочее пространство.

Научная организация рабочего пространства базируется на данных о средней зоне охвата рук человека - 35-40 см. Ближней зоне соответствует область, охватываемая рукой с прижатым к туловищу локтем, дальней зоне - область вытянутой руки.

Работа с клавиатурой.

Неправильное положение рук при печати на клавиатуре приводит к хроническим растяжениям кисти. Важно не столько отодвинуть клавиатуру от края стола и опереть кисти о специальную площадку, сколько держать локти параллельно поверхности стола и под прямым углом к плечу. Поэтому клавиатура должна располагаться в 10-15 см (в зависимости от длины локтя) от края стола. В этом случае нагрузка приходится не на кисть, в которой вены и сухожилия находятся близко к поверхности кожи, а на более "мясистую" часть локтя. Современные, эргономичные модели имеют оптимальную площадь для клавиатуры за счет расположения монитора в самой широкой части стола. Глубина стола должна позволяет полностью положить локти на стол, отодвинув клавиатуру к монитору.

Расположение монитора.

Монитор, как правило, располагается чрезмерно близко. Существует несколько научных теорий, по разному определяющих значимые факторы и оптимальные расстояния от глаза до монитора. Например, рекомендуется держать монитор на расстоянии вытянутой руки Но при этом что человек должен иметь возможность сам решать, насколько далеко будет стоять монитор.

Именно поэтому конструкция современных столов позволяет менять глубину положения монитора в широком диапазоне. Верхняя граница на уровне глаз или не ниже 15 см ниже уровня глаз.

Внутренний объем.

Значимым фактором является под пространство столешницей. Высота наших столов соответствует общепринятым стандартам, и составляет 74 см. Также необходимо учесть, что пространства под креслом и столом должно быть достаточно, чтобы было удобно сгибать и разгибать колени.

Кресло

Казалось бы, требования к нему сформулировать предельно просто, - оно должно быть удобным. Но это еще не все. Кресло должно обеспечивать физиологически рациональную рабочую позу, при которой не нарушается циркуляция крови и не происходит других вредных воздействий. Кресло обязательно должно быть с подлокотниками и иметь возможность поворота, изменения высоты и угла наклона сиденья и спинки. Желательно иметь возможность регулировки высоты и расстояния между подлокотниками, расстояния от спинки до переднего края сиденья. Важно, чтобы все регулировки

были независимыми, легко осуществимыми и имели надежную фиксацию. Кресло должно быть регулируемым, с возможность вращения, чтобы дотянуться до далеко расположенных предметов.

Положение за компьютером

Регулируемое оборудование должно быть таким, чтобы можно было принять следующее положение:

Поставьте ступни плоско на пол или на подножку.

Поясница слегка выгнута, опирается на спинку кресла.

Руки должны удобно располагаться по сторонам.

Линия плеч должна располагаться прямо над линией бедер.

Предплечья можно положить на мягкие подлокотники на такой высоте, чтобы запястья располагались чуть ниже, чем локти.

Локти согнуты и находятся примерно в 3 см от корпуса.

Запястья должны принять нейтральное положение (ни подняты, ни опущены).

**Заключение**

Компьютерная техника развивается сегодня особенно стремительно, с необычайной быстротой появляются, и также быстро устаревают и отмирают различные технические решения и стандарты. По прогнозам различных экономико-социологических организаций компьютерная техника и телекоммуникации будут оставаться одной из наиболее развивающихся отраслей мировой индустрии еще по крайней мере в течение 10 - 15 лет. Так что уменьшения числа людей, работающих за компьютерами ждать не приходиться. Наоборот, повальная компьютеризация, уже давно охватившая бизнес-сектор, сегодня все больше захватывает массового потребителя. В подобной гонке, где нет ничего постоянного, сложно давать рекомендации, принимать какие-либо долговечные решения, а тем паче устанавливать стандарты. А потому, пока компьютерный бум не пойдет на убыль, перед эргономикой и эргономистами будут вставать все новые задачи, касающиеся организации безопасных и комфортных условий для людей работающих с компьютерами.

**Список литературы**

Материалы ErgAerobics, Inc., http://www.ergaerobics.com/

Сейдлер, Д. (Seidler, D.), Бономо П., (Bonomo P.), "Руководство по эргономике", http://www.zdnet.ru/reviews/hardware/1998/07/30/

Материалы Ergonomic Design ™, http://www.ergonomic.ru

Литвак, И., "Эргономика - заботливая наука" http://www.osp.ru/school/1999/5/13.htm, http://www.osp.ru/school/1999/5/16.htm

Волошин, В. "Эргономика должна быть эргономной" http://vesti.ru/health/

Материалы журнала "The Lancet", http://www.thelancet.com

1. ErgAerobics, Inc, 1999 [↑](#footnote-ref-2)
2. возникает, когда студенистое жидкое вещество межпозвоночных дисков поясничного отдела выходит из своей твердой оболочки. [↑](#footnote-ref-3)
3. возникает, когда студенистое жидкое вещество межпозвоночных дисков шейного отдела выходит из своей твердой оболочки. [↑](#footnote-ref-4)
4. возникает, когда сухожилия, которые должны свободно проходить через подакромиальное пространство, сжимаются или защемляются между головкой плечевой кости и концом кости лопатки. [↑](#footnote-ref-5)
5. Любое приспособительное укорочение мышц шеи, груди и плеча, поддерживающих положение тела, приводящее к значительному уменьшению кровоснабжения и/или проведения нервных импульсов в руки и ладони, что вызывает боль, покалывание или онемение. [↑](#footnote-ref-6)