

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА**

**Цель работы:** Соблюдая требования эргономики и уделяя должное внимание комфорту рабочих мест

**Задание для работы:**

1. Изучить рекомендованную литературу: В.Ф.Рунге, Ю.П.Манусевич  
Эргономика дизайнерской среды – М:Архитектура – С, 2005 г., В.П.Зинченко,  
В.М.Мунипов Основы эргономики

Организовать свое рабочее место в соответствии конструкции производственного оборудования организации рабочего места антропометрическим и физиологическим данным человека.

### ***Эргономика работы за компьютером***

#### **Общие положения**

Основными повреждающими здоровье при работе за компьютером, как и при любой сидячей работе, являются следующие неспецифичные (т.е. не связанные именно с работой за компьютером) факторы:

1. Длительная гиподинамия. Любая поза при длительной фиксации вредна для опорно-двигательного аппарата, кроме того, ведет к застою крови во внутренних органах и капиллярах.
2. Нефизиологическое положение различных частей тела.

*Физиологическим для человека является так называемое эмбриональное положение, его легко испытать на себе, если полностью расслабиться в соленой воде. Когда мышцы расслаблены и воздействует на них лишь естественный тонус покоя, тело приходит в определенное положение. Рекомендую его испытать и запомнить, особенно для конечностей. Для спины и шеи в вертикальном положении физиологично другое - когда явно выражены поясничный и шейный изгибы позвоночника, при прямой вертикальной линии, проходящей через затылок, лопатки и копчик. Правильную осанку необходимо выучить "телом" путем его контроля какое-то время, и потом она будет поддерживаться автоматически. Проще всего встать к ровной стене и прижать к ней плотно пятки, икры, ягодицы, лопатки, локти и затылок. Достигнуть идеала вообще непросто, в процессе работы особенно, но к этому надо стремиться - хотя бы для отдельных частей тела.*

3. Длительно повторяющиеся однообразные движения. Здесь вредна не только усталость тех групп мышц, которые эти движения выполняют, но и психологическая фиксация на них (образование устойчивых очагов возбуждения ЦНС с компенсаторным торможением других ее участков). Хотя наиболее вредны именно повторяющиеся однообразные нагрузки. Через усталость они могут вести к физическому повреждению суставов и сухожилий. Наиболее известен в среде пользователей РС

тендовагинит запястных сухожилий, связанный с вводом информации посредством мыши и клавиатуры.

4. Ну и, наконец, долгое пребывание в замкнутом, а еще хуже - душном и прокуренном помещении.

5. Световое, электромагнитное и прочее излучение в основном монитора - а вот это специфический повреждающий фактор при работе с компьютером.

Для борьбы с 1,3 и 4 повреждающими факторами рекомендации просты - надо хотя бы раз в час устраивать перерывы, походить, размяться. Если курите - покурить выйдите в другое помещение - это и разминка, и менее вредно для здоровья и сохранности техники.

Еще лучше выполнять пару физических упражнений по своему вкусу. Совсем хорошо составить для себя комплекс упражнений для самостоятельной разблокировки позвоночника, но это дело индивидуальное, и дистанционно тут помочь я не способен. Если какие-то проблемы уже возникли, лучше обратиться к специалисту, благо их сейчас достаточно. Обычно сами себя они называют мануальными терапевтами.

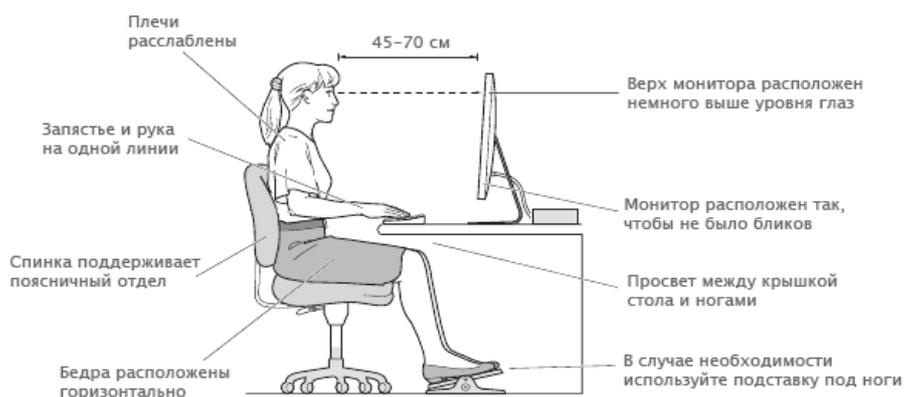
### **Не забывайте - глазам тоже необходим отдых и разминка!!!**

Если из-за напряжения внимания (особенно при поединке по сети) моргать стали редко - моргайте осознанно, каждые 5 секунд где-то, или активно "проморгивайтесь" когда тактическая ситуация станет менее напряженной. ;) Это не только способствует увлажнению роговицы и удалению отмерших ее клеток, но и массирует глазные яблоки, что также полезно.

Дополнительно можно помассировать глазные яблоки пальцами, от внешнего угла к внутреннему, затем круговыми движениями внутрь-наружу. Веки при этом должны быть закрыты. Также полезно вращать глазами при закрытых веках.

Разминка для мышц аккомодации (наведения на резкость хрусталика) следующая: встать перед окном, из которого видна даль, и поочередно фокусировать взгляд то на раме, то на горизонте.

Основой рабочего места являются пульта и панели, на которых размещены органы управления (кнопки и клавиши, тумблеры, поворотные ручки, маховики, вращающиеся переключатели, ножные педали) и средства отображения информации.



## Рабочее место

Основные принципы эргономичной организации рабочего места - комфорт и минимизация нагрузок. Как бы странно это не звучало, но сидеть на стуле вредно для организма. На табуретке или обычном стуле без вреда для здоровья можно провести не более 15 минут в день. Сиденье, сводящее риск к нулю, должно быть снабжено подлокотниками и подголовником, снимающими нагрузку с мышц плечевого пояса. Упругая спинка анатомической формы уменьшает нагрузку на позвоночник. В результате конструкция равномерно поддерживает тело по всей площади его соприкосновения с креслом.

Интересна разработка Glide-tes, позволяющая креслу имитировать положение "сползающий человек" за счет выдвигающегося вперед сиденья и одновременного отклонения спинки. Так достигается максимальное расслабление. То же устройство дает возможность настроить и другие опции стула - высоту и глубину сиденья, а также степень посадки, в зависимости от веса и роста человека.

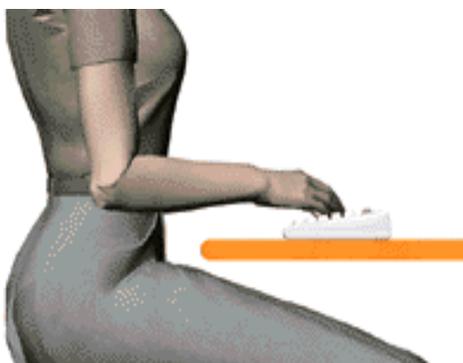


Рис. 3.1 Физиологическое положение рук

Сидячая продолжительная работа вредна человеку в принципе: вы сутулитесь или подаетесь вперед и ваш позвоночник деформируется, травмируя диски; вы поднимаете плечи и сгибаете руки, держа их в напряжении – и естественно, они начинают болеть. Пережимая сосуды, вы перегружаете сердце; ну а о хронических растяжениях сухожилий кистей рук и постоянно ухудшающемся зрении можно не говорить. Поза, а следовательно, и здоровье зависят от размеров и дизайна рабочего места.

Если стол оснащен выдвижной полкой для клавиатуры, рабочее место обязательно комплектуется креслом с регулируемыми по высоте подлокотниками. В этом случае человек сможет менять свое положение для письма и для работы с клавиатурой и мышкой. Расстояние от края стола до преграды сзади должно быть не менее 80 см (по немецким стандартам – 100 см). Это пространство необходимо, чтобы иметь возможность откидываться в кресле, не опасаясь удариться о стену, а также свободно вставать и выходить из-за стола.

Даже сидячая работа предполагает движение! Человек должен иметь возможность вытянуть ноги, положить ногу на ногу, ближе придвинуть кресло – это необходимо для хорошего самочувствия.

Среди столов наиболее эргономичной признана **криволинейная угловая форма**. За счет вогнутости большая часть их площади оказывается используемой,

поскольку попадает в зону охвата руками человека, равную 35-40 см. Но если край стола закруглен слишком плавно или его поверхность Г-образной формы, то придется тянуться за бумагами. Площадь столешницы хорошего стола не может быть меньше 1 м<sup>2</sup>. Высота от пола до столешницы, как правило, должна равняться рекомендованным европейскими нормами и требованиям Американского Национального Института Стандартов, и составляет **74 см**. Однако, существует мнение, что высота стола должна составлять **72 см, а не 75 см**, как считалось раньше. Дело в том, что старые письменные столы не были рассчитаны на работу с компьютером. Сейчас разницу в 3 см компенсирует высота клавиатуры и мышки. 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.



Рис. 3.2 Зона охвата при работе за столом

Для полноценной работы офисного сотрудника также необходимы разного рода надстройки, лотки, подставки, а также прочие функциональные аксессуары. Но важно не загромождать ими стол. Лучше воспользоваться **навесными полками** или **тумбочками на колесах**, которые помогут организовать рабочее место по принципу "все под рукой", когда необходимые для ежедневной работы полки, тумбы, шкафы находятся на расстоянии вытянутой руки.

Перспективное направление – сборно-разборные конструкции. Их рабочая поверхность состоит из нескольких частей, которые можно комбинировать в зависимости от стоящих задач. Стационарный стол расширяется с помощью мобильных тумб и всевозможных брифинг-приставок. Некоторые предпочитают работать сидя, другие – стоя. С точки зрения эргономики, лучше чередовать эти положения в течение всего рабочего дня. Любителям технологичных решений производители предлагают столы с электроподъемным механизмом и блоком памяти. Столешницу можно поднимать для работы стоя, а встроенная электроника фиксирует и запоминает все положения. При необходимости можно запрограммировать определенный режим.

## **Выбор мыши**

Мышь должна соответствовать размеру руки. Сейчас многие новые мыши оснащены колесиком, и это удобно в работе. Держать такую мышь стоит за края большим пальцем и мизинцем, чтобы указательный лежал на левой кнопке, средний на колесике, а безымянный на правой кнопке. При этом запястье должно лежать на столе постоянно, а катать мышь по столу надо только движениями пальцев. Большинство людей привыкло держать мышь большим и безымянным пальцем и двигать ее всем предплечьем. Однако, когда предплечье спокойно лежит на столе, рука устает значительно меньше, и меньше вероятность развития тоннельного синдрома. Когда мышь держишь большим пальцем и мизинцем, то амплитуда движения ее больше, и при современной чувствительности мышей этого вполне хватает. При правильном держании мыши (без экспоненциального ускорения движения курсора в зависимости от скорости перемещения мыши) ее пробег по ковру при перемещении курсора от края до края экрана составляет около 1.5 см. Привыкнуть к такой технике управления мышью смысл есть. Через 2 недели неудобства рука станет уставать гораздо меньше, чем до этого.

При этом пропадает необходимость в валике под запястье. Распространенные коврики и подставки с валиком, кстати, никакого толку не имеют. Смысл есть их использовать только тогда, когда под правой рукой стоит стол несколько (на высоту валика) выше рабочего, а коврик лежит на рабочем столе и представляет из себя продолжение приставного. В противном случае предплечье зависает в воздухе, двигается, устает и т.д. К тому же и на локоть нагрузка больше.

*Пара слов в полемику сторонников шариковых и оптических мышей. Оптические как правило более удобны по форме и продуманы по дизайну, однако точность позиционирования и удобство в сложной и ответственной работе вроде битвы по сети или редактирования изображений остаются за старой и более разработанной шариковой технологией и портом PS/2. Порт этот допускает частоту опроса мыши до 200 Гц, а USB только 125, и пока это непреодолимое различие, отлично ощущаемое при переходе "сверху вниз".*

*Далее идет нечто неуловимое, что профессионалы в Quake называют "чувством шарика". Это связано с тем, что вес шарика равен или даже больше веса всего остального мышино "тела", и при перемещениях мыши ощущается достаточно четко, многим помогая более точно позиционировать курсор. Во время движения трение шарика о валики создает небольшую вибрацию, которая вызывает характерные тактильные (в кончиках пальцев) ощущения. Эти ощущения количественно точно отражают величину смещения, более тонко, чем ощущения от смещения кисти, которые осознаются через более грубое мышечно-суставное чувство.*

*Дополняет это еще и тот факт, что некоторые на самом деле берут мышь по воздуху, когда ковра касается только шар, либо правильно подогнанные друг к другу "лапки" мыши и коврик создают очень малое трение скольжения и покоя (важно для первого движения перед этим стоявшего манипулятора). При этом в хороших мышах достигается фантастическая точность прицеливания, раза в 2 превышающая точность нынешнего (второго) поколения оптических мышей, которым все же свойственны некоторые ошибки сенсора и в которых полностью отсутствует "чувство шарика" и пальцами ощущается не трение шарика о валики, а только трение "лапок" о ковер или стол, а при "парении" над поверхностью отсутствует и оно.*

**Работа с клавиатурой.** Неправильное положение рук при печатании 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. 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. Глубина стола позволяет полностью положить локти на стол, отодвинув клавиатуру к монитору. Рабочая площадь для работы с компьютером должна соответствовать стандартам ANSI на ширину и глубину рабочих поверхностей.

Клавиатуру надо выбирать полностью эргономичную. То есть и с разворотом 2х блоков относительно друг друга, и с "горбом". Наиболее хороша клавиатура MS NaturalPro и ее имитации. Elite от MS мелковата, в придачу клавиши расположены не достаточно удобно, особенно курсорные. Да, и на расположение клавиш тоже стоит обратить внимание. Оно должно быть привычным и удобным.

*Если Вы привыкли к классической "прямой" клавиатуре и имеете малейшую возможность поменять ее на эргономичную - сделайте это прямо сейчас. Лучше одновременно с мышью. 2 недели неудобств - и будет гораздо удобнее. И запястья перестанут уставать.*

**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. Однако, большинство ученых считает, что человек сам должен решать, насколько далеко будет стоять монитор. Именно поэтому конструкция столов должна позволять менять глубину положения монитора в широком диапазоне.

Хотя в деле сохранения здоровья мелочей не бывает, монитор, пожалуй, более всего воздействует на него. Экономия на мониторе недопустима. Зрение испортить легко, но крайне сложно восстановить.

С выбором сейчас стало гораздо легче, чем пару-тройку лет назад. Большая часть мониторов плоские и поддерживают высокие частоты регенерации. Кроме того, мониторы, соответствующие ТСО99, имеют электропроводящее покрытие на экране и металлический кожух с дырочками под декоративным пластмассовым корпусом, что *при правильном заземлении* устраняет статику и сильно снижает паразитные излучения, а также препятствует налипанию пыли. При отсутствии такого кожуха излучение от тыльной стороны монитора превышает излучение от экрана, т.е. на мониторы соседей по помещению тоже надо обратить внимание.

Однако, что соответствие монитора последним стандартам безопасности вовсе не значит, что он полностью безвреден. Доказательством тому служит тот простой факт, что стандарты постоянно пересматриваются в сторону ужесточения требований к оборудованию.

Плоский монитор вовсе не роскошь и нужен не только дизайнерам для максимальной реалистичности картинки. Для глаза очень вредно все время выполнять настройку на резкость в пределах небольшого диапазона. Поэтому, например, также вредно читать в транспорте, удерживая в фокусе постоянно вибрирующую книжку. При выпуклом мониторе при перемещении глаза от центра экрана к периферии мышцы хрусталика выполняют примерно такую же работу. Их усталость приводит в итоге к спазму, и можно потерять до 3х единиц зрения только за счет этого спазма аккомодации, без каких-либо органических

изменений. К счастью, такая потеря зрения может компенсироваться вышеприведенной гимнастикой для глаз, иногда помогает ношение очков +1...2. В запущенных случаях лучше обратиться к специалисту-офтальмологу, есть более действенные методики, но они подбираются индивидуально.

Про частоту регенерации понять проще. Мышцы зрачка настраиваются на изменение яркости освещения, и если оно ощутимо меняется 60 раз в секунду, то нетрудно представить себе, какую работу им приходится проделывать для подстройки. Эта работа обычно не воспринимается сознанием, но это не значит, что ее нет. Проверить, воспринимаете ли именно Вы мерцание экрана именно на этой частоте можно так: посмотреть в сторону от экрана, так чтобы увидеть его под углом около 45 градусов. Боковое зрение больше чувствительно к мерцанию. И когда перестанете воспринимать его, накиньте еще Герц 20. 72 Герца воспринимают все, 85 - большая часть, 100 - достаточный минимум, когда мерцание для большей части людей неразлично.

Следует отметить о таком часто забываемом параметре монитора, как время послесвечения люминофора. На мониторе обычно стоит наиболее предпочтительный режим, например 1024\*768@75. Обычно это означает, что люминофор подобран именно для этой частоты, и при развертке в 85 Герц все будет, скорее всего, нормально, а вот при 60 мерцание будет гораздо более заметно, чем у старого монитора, в основном на такую частоту и рассчитанного.

*Время послесвечения более длительно у аналоговых и старых LCD мониторов, поэтому они плохо подходят для игр, например, где картинка часто меняется. У современных LCD мониторов несколько другой принцип передачи картинки, там это не актуально, инертность изображения делает практически неощутимым мерцание его уже при 60 Гц развертки. Небольшая инертность совсем не вредна, просто несколько неудобна. Проверить степень мерцания изображения можно просто: помахать растопыренными пальцами между экраном и глазами. В этом случае монитор играет роль стробоскопа. Чем больше замечен стробоскопический эффект - тем больше мерцание.*

**Установка монитора.** В случае, когда стол на уровне середины живота, то и монитор встанет правильно. А именно: на 15-20 сантиметров верхний край активной области ниже уровня глаз. Второй этап: повернуть его в вертикальной плоскости так, чтобы от верхнего и нижнего края до глаз было примерно одинаковое расстояние. Когда за спиной окно - источник бликов - иногда монитор опускают "лицом вниз", чтобы от них избавиться. Это вредно: глазам постоянно приходится наводить резкость и они быстрее устают. От глаз до любой точки монитора должно быть примерно равное расстояние. Для шеи наиболее естествен легкий наклон вперед.

Расстояние до монитора должно быть достаточно большим. Если это 14-15", то от 50 см до метра, если 17" - от 80 см до полутора метров, и так далее. Вышесказанное относится к мониторам с ЭЛТ трубкой. LCD монитор воспринимается как книга, и комфортное расстояние до него, как до книги при чтении - от 24 до 50 см в зависимости от остроты зрения при диагонали 15-18". При больших размерах - в зависимости от специфики работы, сейчас такие мониторы еще мало распространены. И еще - пока не доказано наличие вредных излучений от TFT панелей.

Достаточно большое значение имеет цветовая гамма. С точки зрения минимализации излучения оптимален интерфейс командной строки - контрастные белые буквы на черном фоне, ведь черные точки на мониторе почти ничего не излучают. Однако многих такой расклад давит психологически. Яркость же и контрастность монитора рекомендуется настроить таким образом: контрастность почти на максимум (90%), а затем подбираю яркость, чтобы хорошо было видно. Обычно получается в районе 10...20%. Высокая контрастность, чтобы не напрягать глаза, а низкая яркость для уменьшения излучения.

Не рекомендуется устанавливать вплотную к монитору аудиоколонки и источники бесперебойного питания, т.к. эти устройства являются источником наводок и портят качество изображения.

Такое расположение мебели позволяет исключить ненужные затраты энергии и направить все силы на выполнение своих обязанностей. Специальными исследованиями доказано, что благодаря соблюдению норм эргономики экономится около 30% рабочего времени и, соответственно, на столько же увеличивается производительность труда

Ничто не должно отвлекать от работы, ничто не должно вредить здоровью. Если Вы - профессионал, то проведете здесь очень большую часть своей жизни. Должно быть удобно **всегда**.