

Условия труда при работе с ПЭВМ

И.В.Федотова

Кафедра гигиены труда и
коммунальной гигиены НижГМА

ВОЗ выдвинула концепцию «синдрома больного здания» – Syndrome of sick building (SSB)

Условия его возникновения:

- плохие воздухоочистительные установки
- компьютерная и оргтехника
- химикаты, находящиеся в воздухе
- плохое освещение
- шум
- психологический фактор (скученность работников, напряженная атмосфера в коллективе и др.)

Условия труда персонала офисов характеризуются возможностью воздействия комплекса неблагоприятных факторов:

- *электромагнитные излучения и статическое электричество;*
 - *нервно-эмоциональный характер труда с высокой интенсивностью зрительной работы;*
 - *повышенная температура и низкая относительная влажность воздуха рабочих помещений;*
 - *присутствие в воздушной среде широкого спектра вредных веществ.*
-

Под рабочим местом при работе с ПЭВМ принимается обособленный участок общего рабочего помещения (кабинета, зала, цеха и т.д.), оборудованный необходимым комплексом технических средств компьютерной и оргтехники (принтеры, сканеры, ксероксы и т.п.), в пределах которого постоянно или временно пребывает пользователь (оператор) ПЭВМ в процессе трудовой деятельности



Видеодисплейные терминалы (ВДТ) являются средствами визуального представления информации

Виды ВДТ:

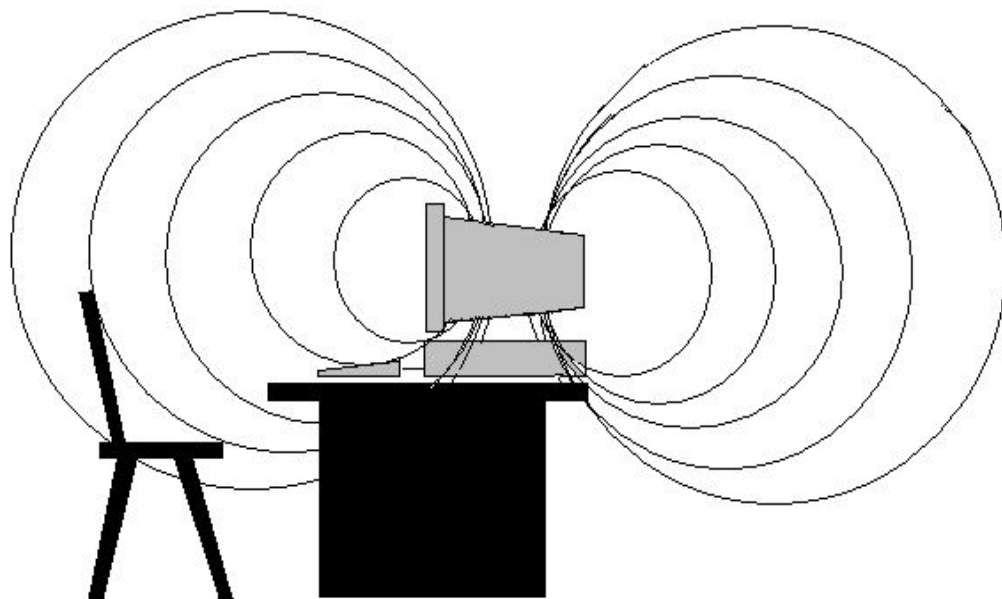
- **на основе электроннолучевой трубки (ЭЛТ)**
- **плоские ВДТ с плазменными, электролюминесцентными и жидкокристаллическими дисплеями**

Вокруг ПЭВМ создаются поля с широким частотным спектром и пространственным распределением:

- переменные низкочастотные электрические поля
- переменные низкочастотные магнитные поля
- электростатическое поле

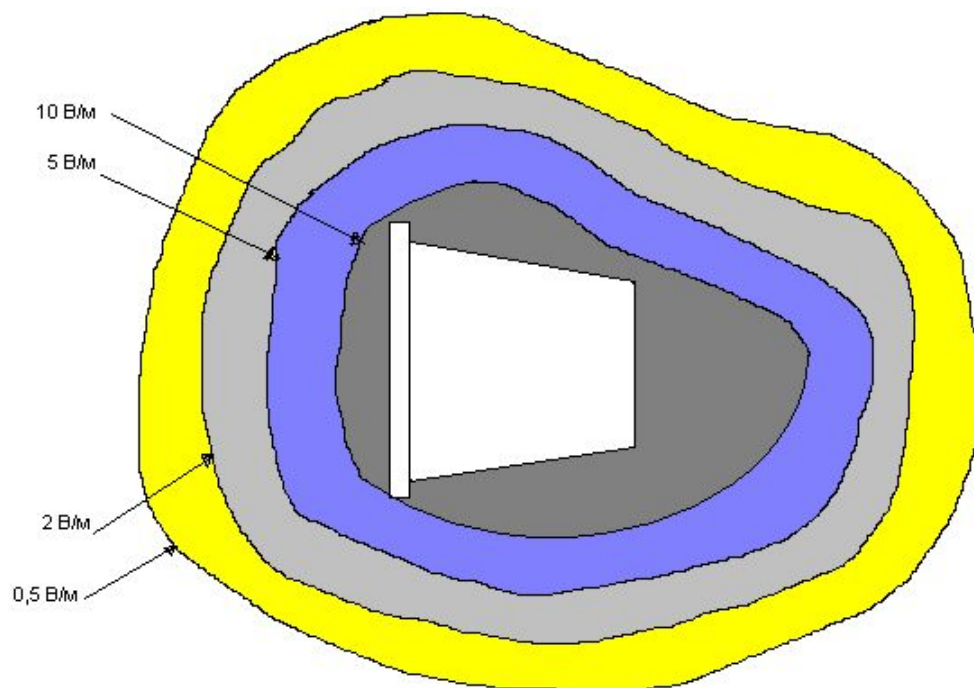
Потенциально возможными вредными факторами могут также быть:

- рентгеновское и ультрафиолетовое излучения (РИ и УФИ) электроннолучевой трубки дисплея ПЭВМ
- ЭМИ радиочастотного диапазона
- электромагнитный фон – ЭМП, создаваемые посторонними источниками (различные электроприборы, распределительные электрощитки и электросети и.т.п.)

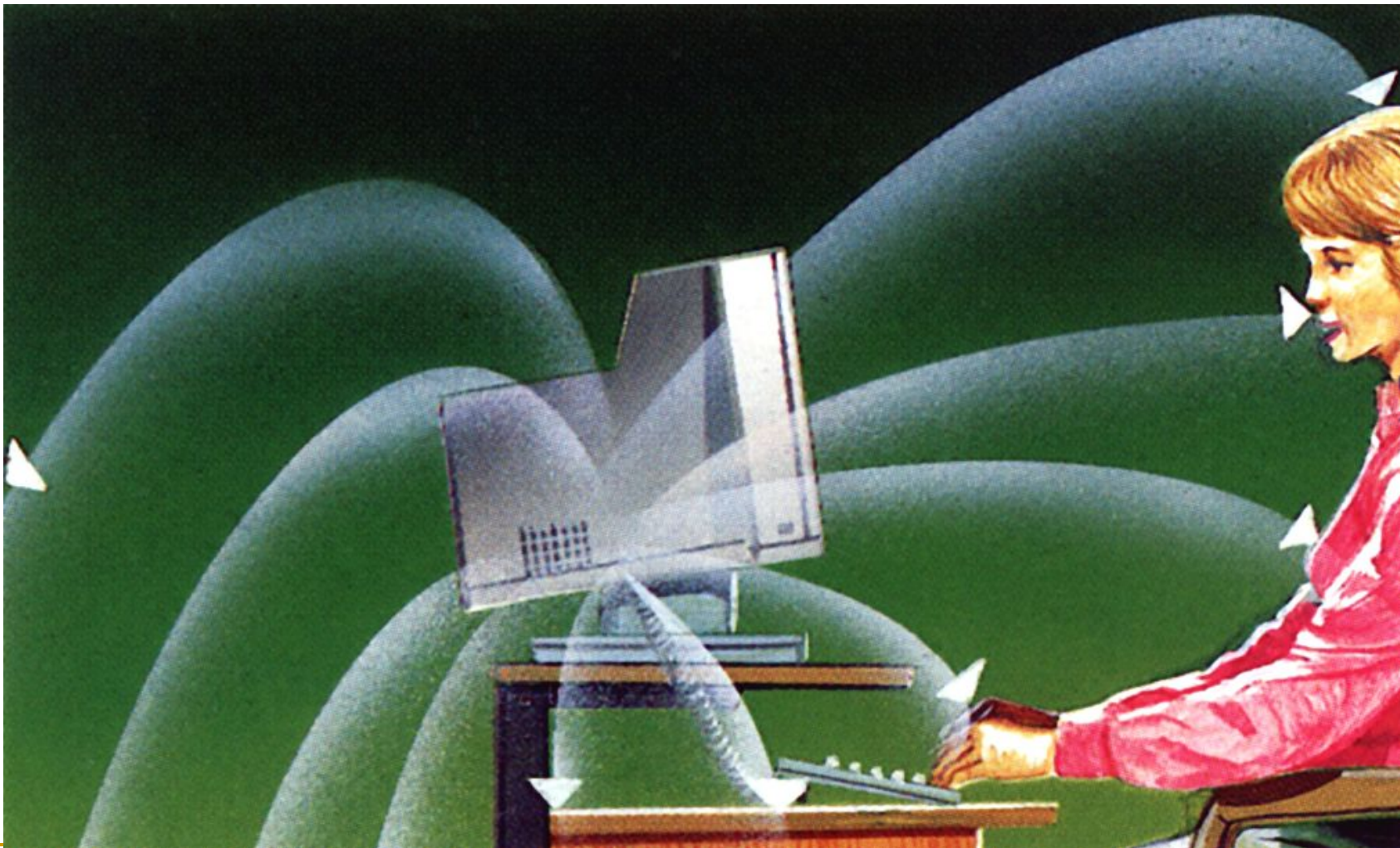


**Рис.1. Силовые линии
магнитного поля
вокруг дисплея**

**Рис. 2. Пространственная
диаграмма распределения
интенсивности
электрического
поля вокруг дисплея**



Электрическое поле ВДТ



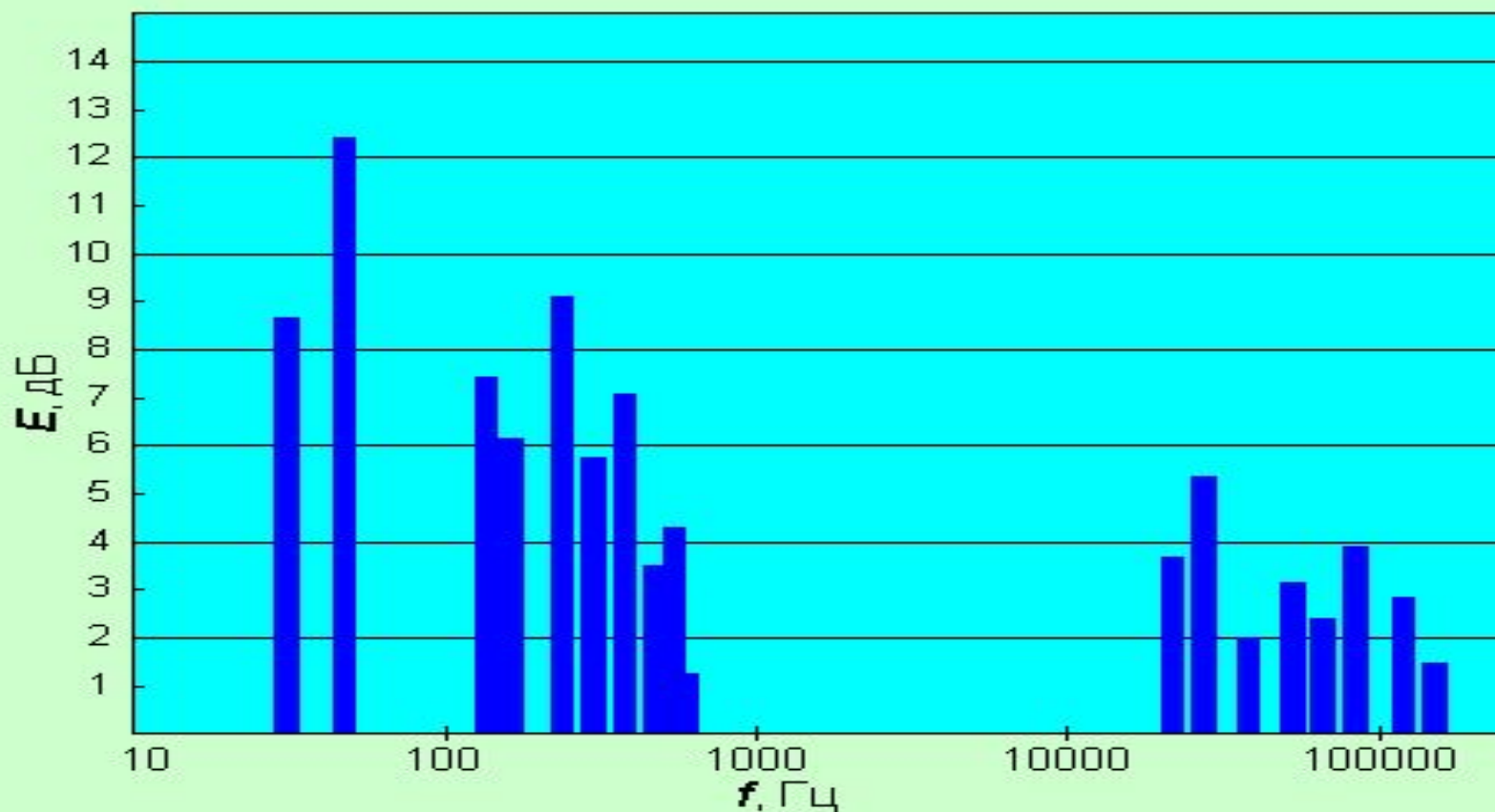
Магнитное поле ВДТ



По частотному спектру ЭМП разделяются на 2 группы:

- поля, создаваемые блоком кадровой развертки дисплея и блоком сетевого питания ПЭВМ – основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот до 1 кГц
- поля, создаваемые блоком строчной развертки дисплея и блоком сетевого питания ПЭВМ – основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот от 15 до 100 кГц

Спектральная характеристика излучения монитора в диапазоне 10 Гц–400 кГц



Нормирование
осуществляется по
электрической (напряженность
электрического поля – E , В/м)
и **магнитной** (плотность
магнитного потока – B , Тл)
составляющим в двух
поддиапазонах:

5 Гц – 2 кГц
2 кГц – 400 кГц

Причинами развития утомления зрительного анализатора при работе с ПЭВМ являются:

- необходимость выполнения точных зрительных работ на светящемся экране в условиях перепада яркостей в поле зрения
- наличие мельканий, неустойчивости и нечеткости изображения
- различное расстояние объектов зрительной работы от глаз пользователя (от 30 до 70 см), перепады яркости вызывают необходимость частой переадаптации глаза (15-50 раз в мин.)
- несоответствие нормативным уровням освещенности рабочих поверхностей стола, экрана, клавиатуры
- наличие в поле зрения более ярко освещенных, чем экран, поверхностей (окно, настольная лампа и т.п.)
- зеркальное отображение источников света и окружающих предметов на экране дисплея

Химический состав воздушной среды помещений офисов определяется:

- *деструкцией полимерных материалов, используемых при изготовлении компьютеров, мебели, отделочных строительных материалов*
- *деструкцией продуктов жизнедеятельности человека*
- *компонентами табачного дыма*
- *атмосферными загрязнителями, проникающими в помещения*

Наиболее значимые группы веществ в воздухе офисов

- группа ароматических соединений (этилбензол, стирол, метилэтилбензол, триэтилбензол и др.)
- группа кислородсодержащих соединений (формальдегид, ацетальдегид, нотаналь, акролеин, метакролеин и др.)
- группа кетонов (ацетофенон, ацетон, метилэтилкетон и др.)
- группа спиртов (н-пентанол, н-бутанол, 2-бутанол, изобутанол, 1,4-диоксан и др.)
- группа эфиров (дифениловый, этил- и бутил-ацетаты и др.)
- группа фуранов (2-метилфуран, 3-метилфуран и др.)

- При работе оргтехники (копировальные аппараты, принтеры, сканеры) могут выделяться в воздух помещений озон, селенистый водород, оксиды азота, эпихлоргидрин и др.
- Присутствие их в воздухе создает ощущение дыхательного дискомфорта
- Этому также способствует накопление в воздухе тяжелых аэроионов и недостатков легких

Синдром нарушения зрения при работе с ВДТ включает симптомы:

- **чрезмерное напряжение глаз**
- **нечеткое восприятие зрительных образов вблизи или вдали**
- **головную боль**
- **сухость или раздражение глаз**
- **повышенную светочувствительность**
- **двоение в глазах**

- **Синдром «сухого глаза» - нарушение целостности поверхностного эпителия конъюнктивы и роговицы вследствие гипофункции слезной железы (наблюдается у 50% пользователей)**

-
- Выявленный у профессиональных пользователей ВДТ комплекс изменений в состоянии зрительного анализатора имеет функциональный характер и обозначается термином – **«компьютерный зрительный синдром»**, который следует рассматривать как производственно обусловленную патологию органа зрения
-

Функциональные нарушения со стороны органа зрения обладают кумулятивным эффектом. При увеличении производственного стажа могут привести к развитию зрительного перенапряжения – **«профессиональной офтальмопатии»**, которая характеризуется нарастанием субъективной глазной симптоматики, а также развитием псевдомиопии и ранней пресбиопии

Причины формирования психэмоционального стресса у профессиональных пользователей ПЭВМ

- электромагнитное излучение от компьютера. На воздействие ЭМИ весьма тонко реагирует гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система
- значительное напряжение зрительного анализатора
- значительный объем перерабатываемой информации
- выполнение работы в условиях дефицита времени
- большая ответственность за результат работы (высокая стоимость ошибки)

Изменения здоровья пользователей ПЭВМ, связанные с воздействием условий труда

- *психовегетативные расстройства*
- *сердечно-сосудистые заболевания*
- *повышение частоты спонтанных аборт, врожденных пороков развития у новорожденных и др.*
- *изменение активности иммунной системы*
- *синдром раннего старения организма*
- *нарушения опорно-двигательного аппарата*
- *аллергические заболевания*

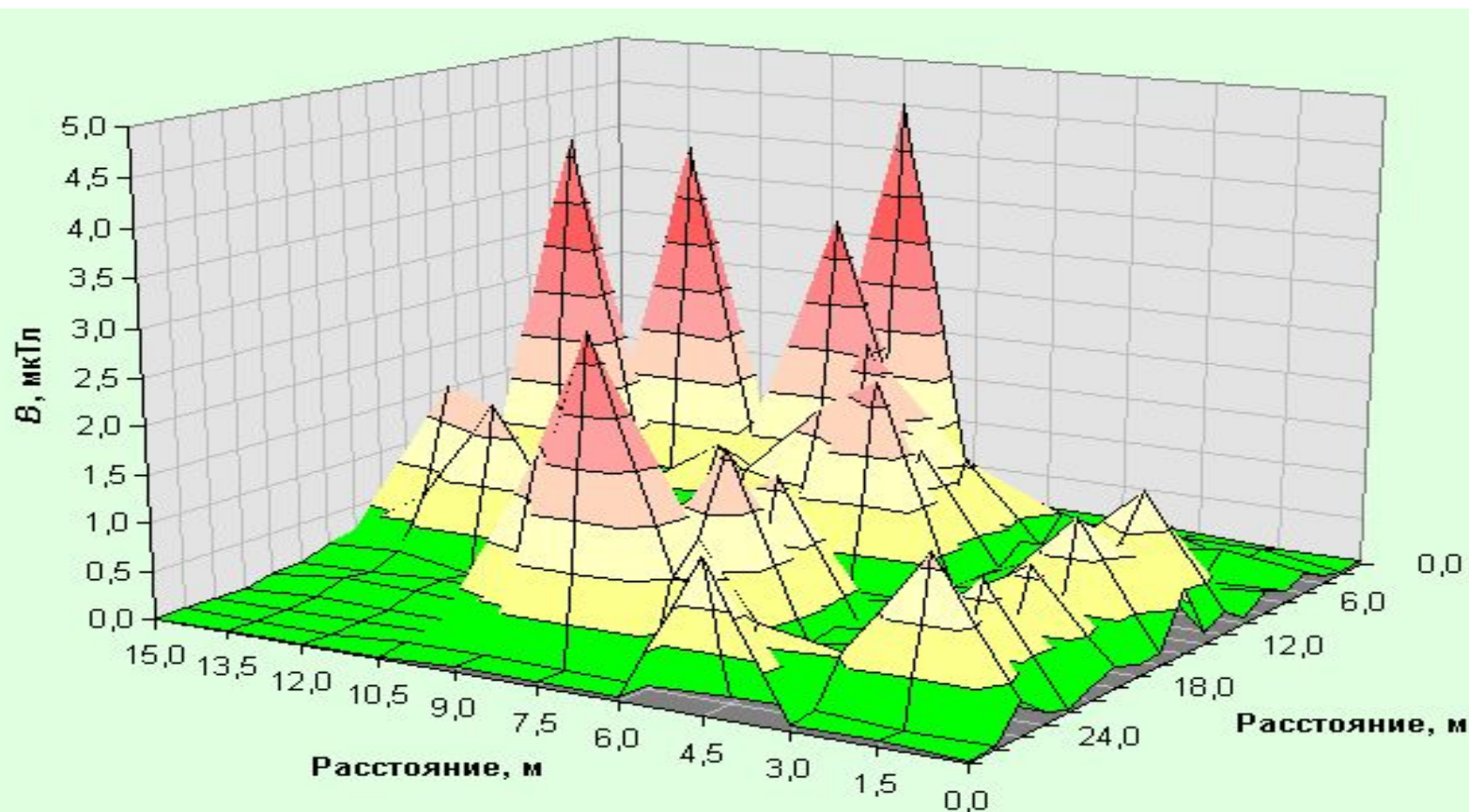
Принципы профилактики негативного действия условий труда при работе с ПЭВМ на пользователей

- *Требования к качеству ПК*
 - *Регламентирование вредных профессиональных факторов*
 - *Регламентирование режимов труда и отдыха в зависимости от категории трудовой деятельности*
 - *Требования к медицинскому обслуживанию*
 - *Требования к эргономике рабочих мест*
 - *Рациональное размещение рабочих мест с ПК*
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы»**
- СанПиН 2.2.2.1332-03 «Гигиенические требования к организации работы на копировально-множительной технике»**

**Временные допустимые уровни ЭМП,
создаваемые ЦЭВМ**

Диапазон	Напряженность электрического поля, Е, В/м	Плотность магнитного потока, В, Тл
5Гц – 2 кГц	25	0,25
2 кГц – 400 кГц	2,5	0,025
Напряженность электростатического поля – 15 кВ/м		

**Пример типичного распределения
магнитного поля в диапазоне
от 5 Гц до 2 кГц в помещении
оснащенном компьютерами**

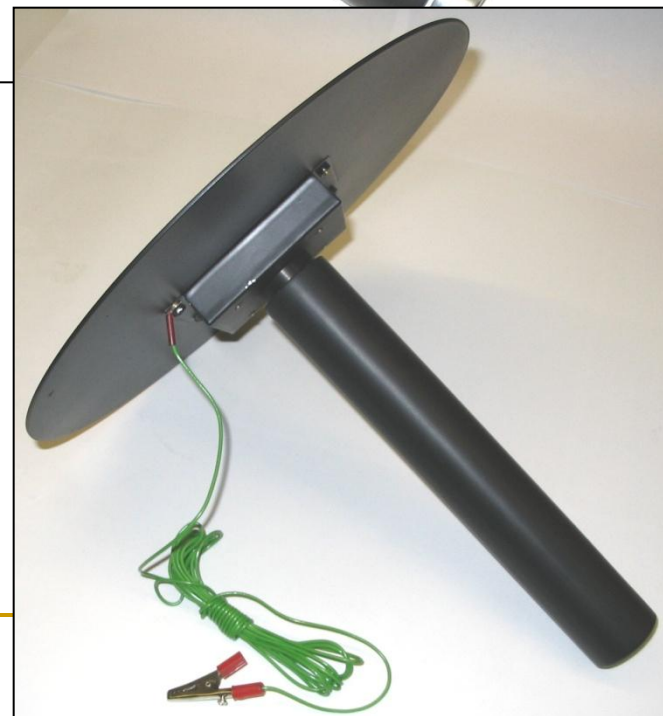
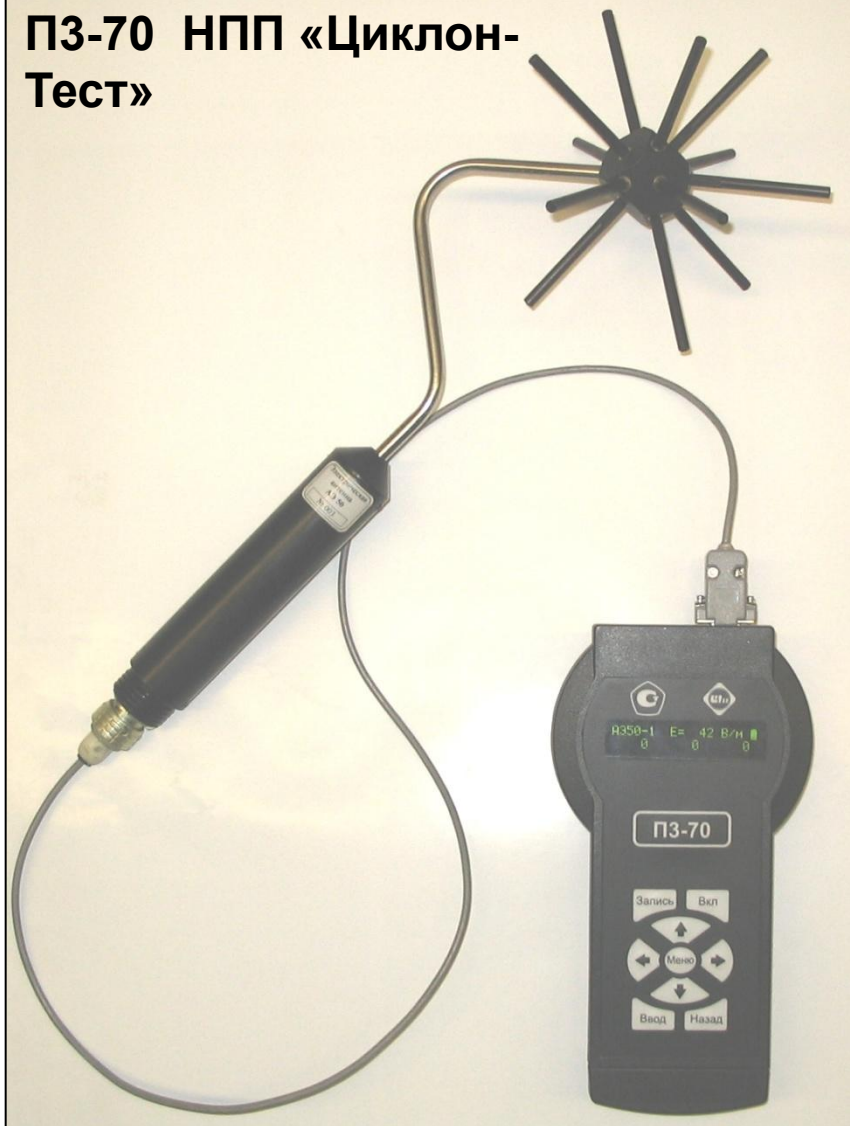


СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ, СОЗДАВАЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ



СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ, СОЗДАВАЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ

ПЗ-70 НПП «Циклон-Тест»



**Измерение полей 50 Гц и от
ПЭВМ**

Средства измерения электростатических полей

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ЭСП

СТ-01

ИЭСП-5 ИЭСП-6

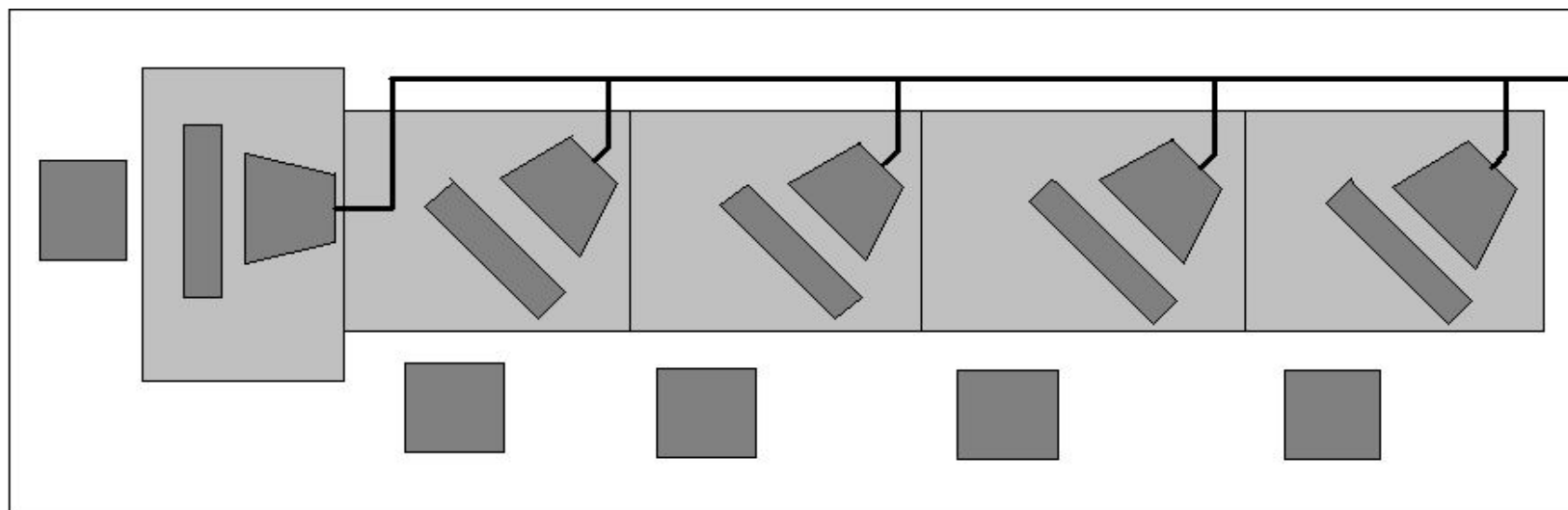
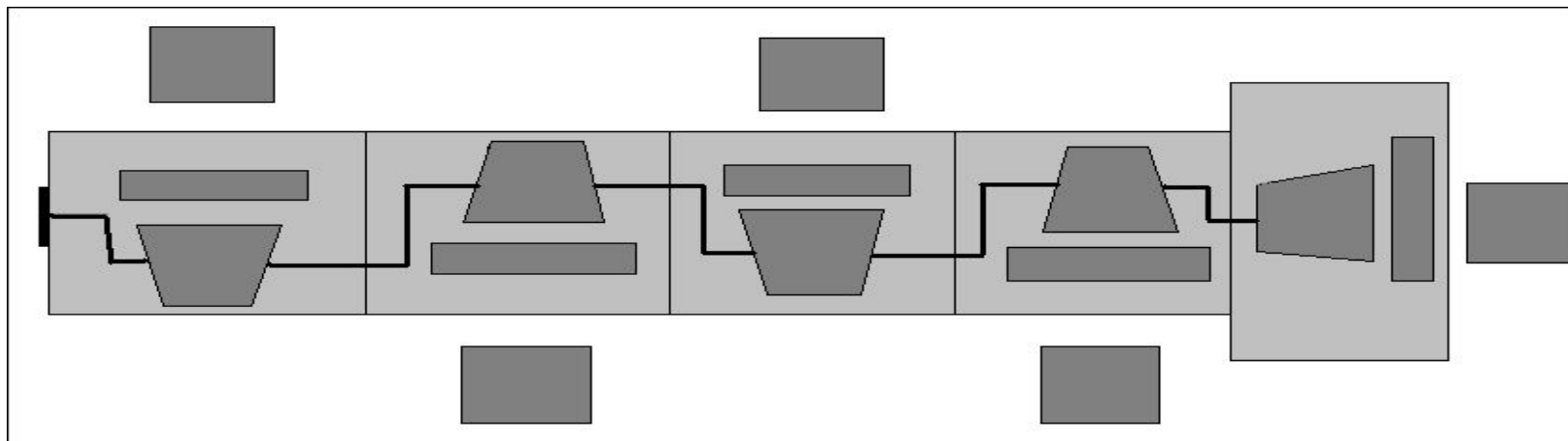
ИЭСП-7 ИЭСП-01



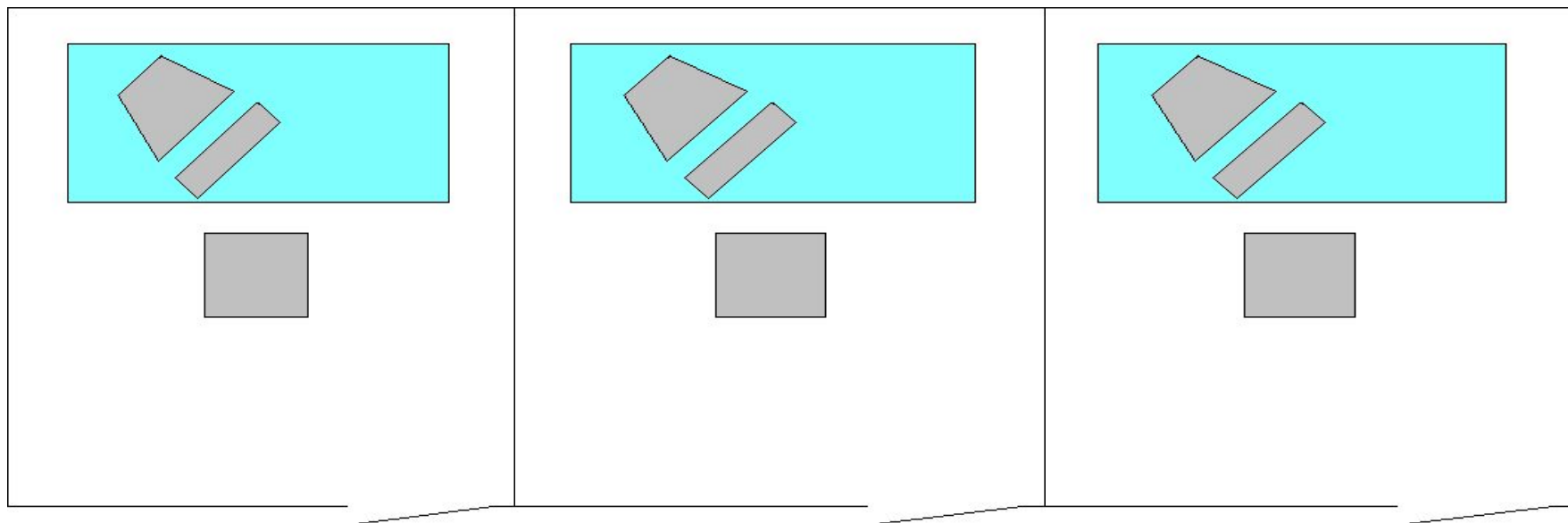
**Оснастка СТ-01 для измерения
электризуемости материалов**

3 группы работников офисов в зависимости от вида и категории трудовой деятельности:
Группа А – работа по считыванию информации с экрана монитора с предварительным запросом
Группа Б – работа по вводу информации
Группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ

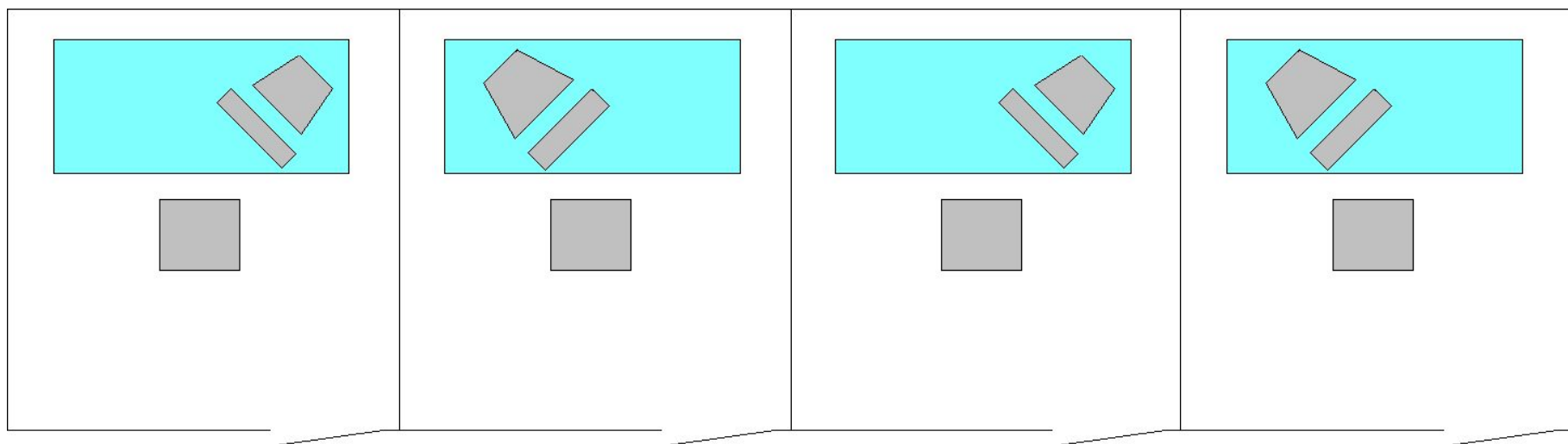
Категория работы с ПЭВМ	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ПЭВМ			Суммарное время регламентированных перерывов, мин	
	Группа А, количест во знаков	Группа Б, количест во знаков	Группа В, часы	при 8-ми часовой смене	при 12-ти часовой смене
I	До 20000	До 15000	До 2	50	80
II	До 40000	До 30000	До 4	70	110
III	До 60000	До 40000	До 6	90	140



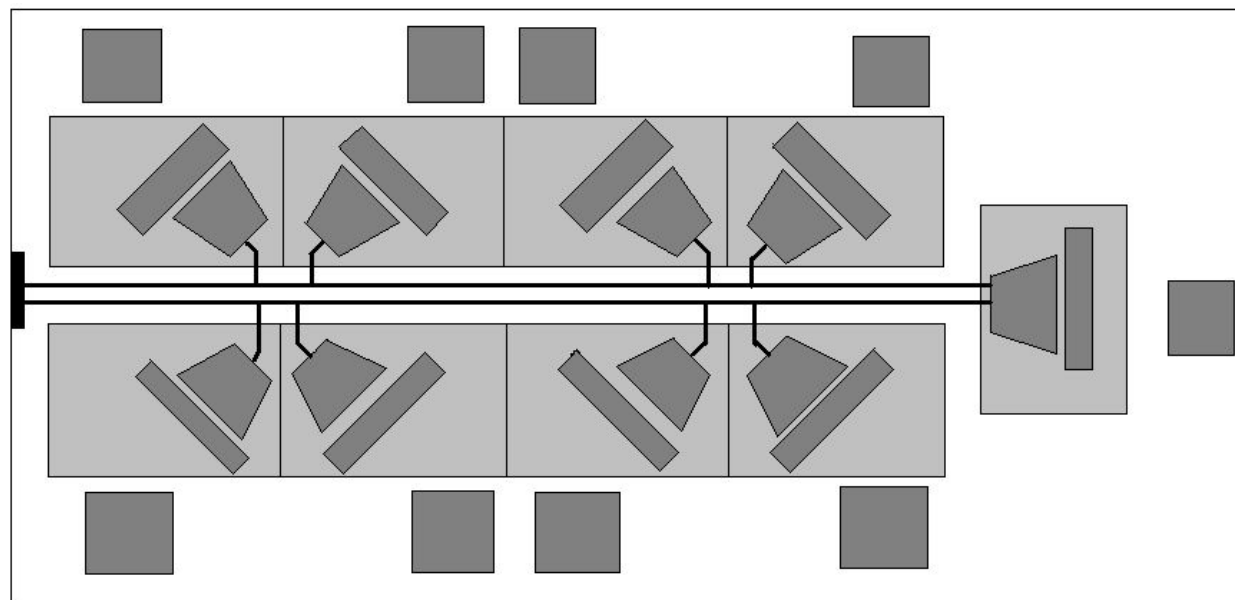
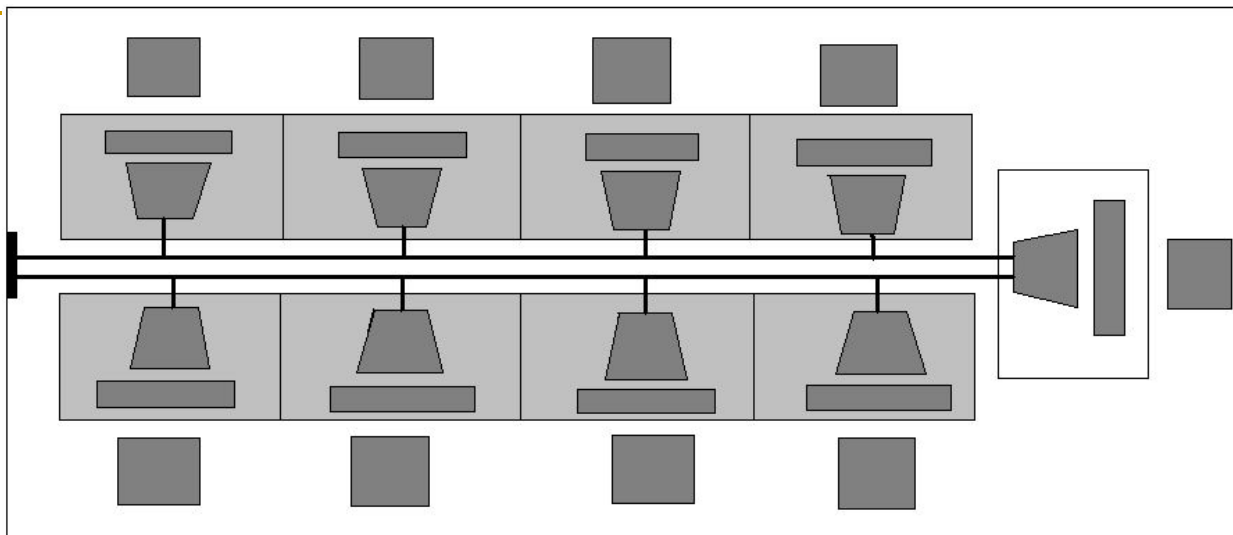
**Наиболее опасное расположение
большого количества рабочих мест**



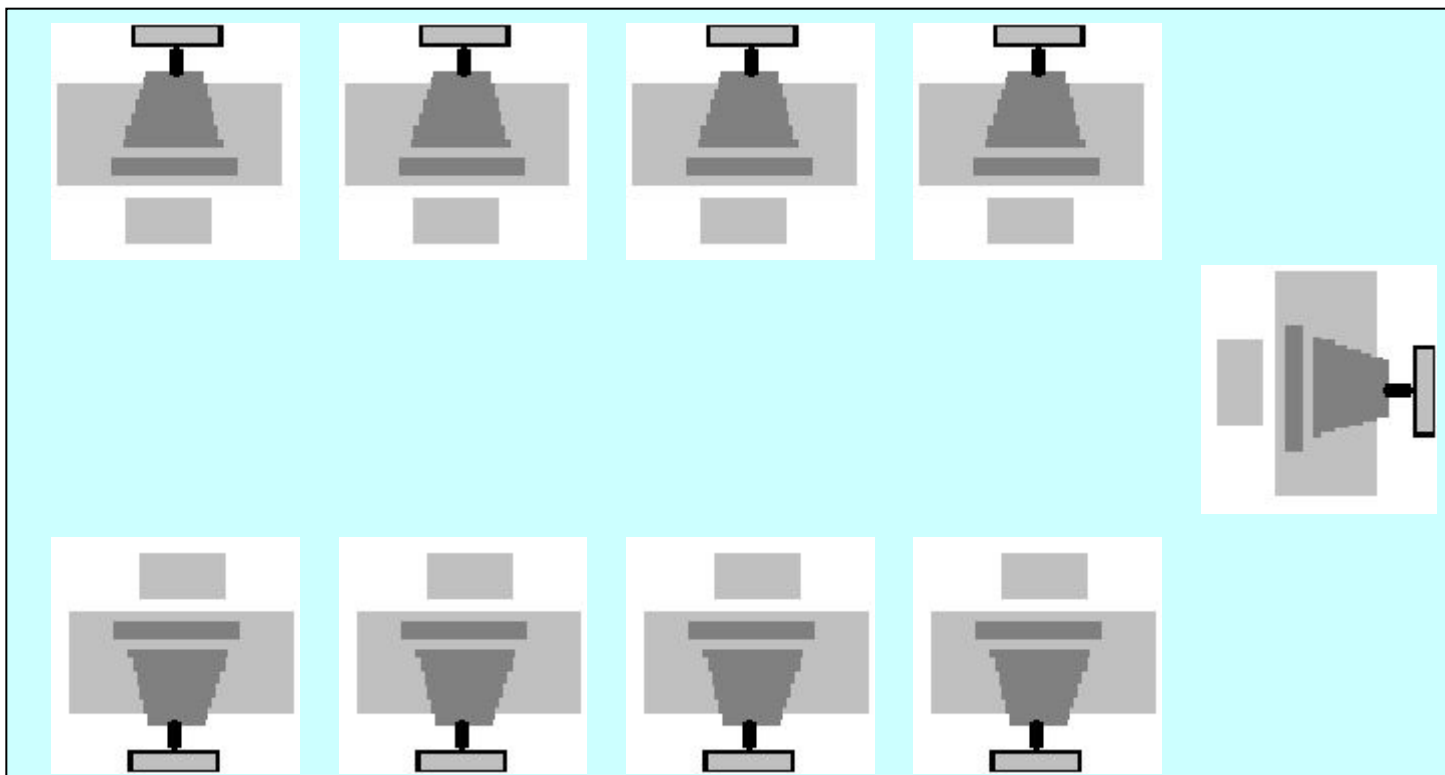
**Не рекомендуемая планировка рабочих
мест
при их секционном расположении**



**Рекомендуемая
планировка
рабочих мест при их
секционном
расположении**



**Варианты оптимальной планировки
большого количества рабочих мест**



**Варианты оптимальной планировки
большого количества рабочих мест**