
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.)

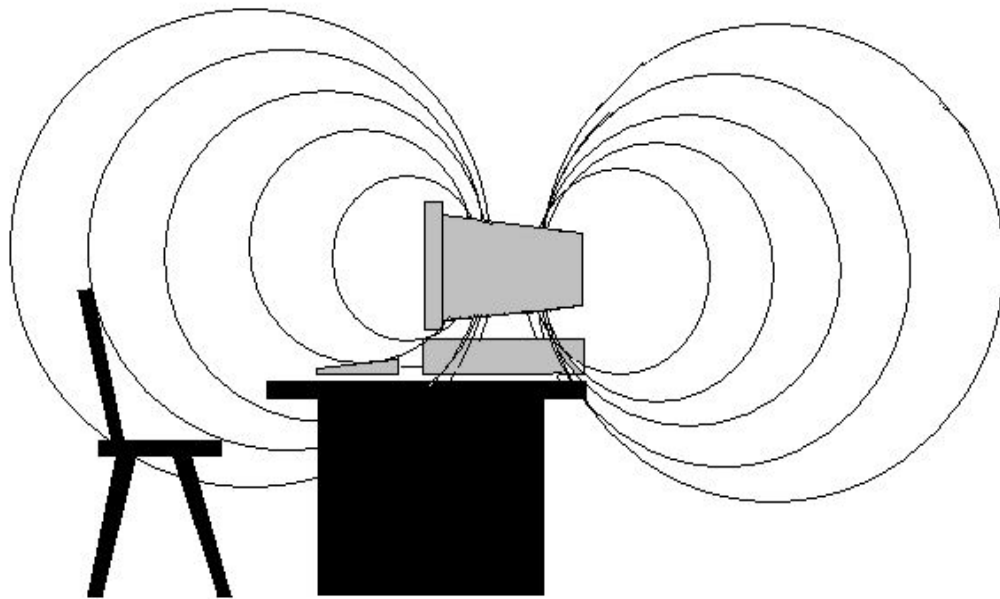
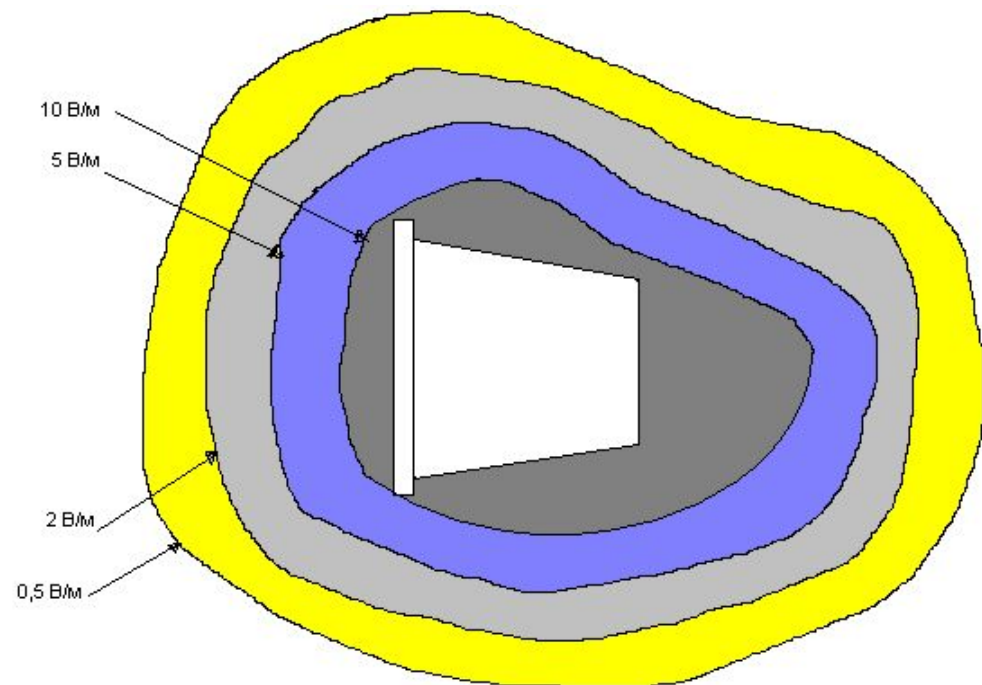
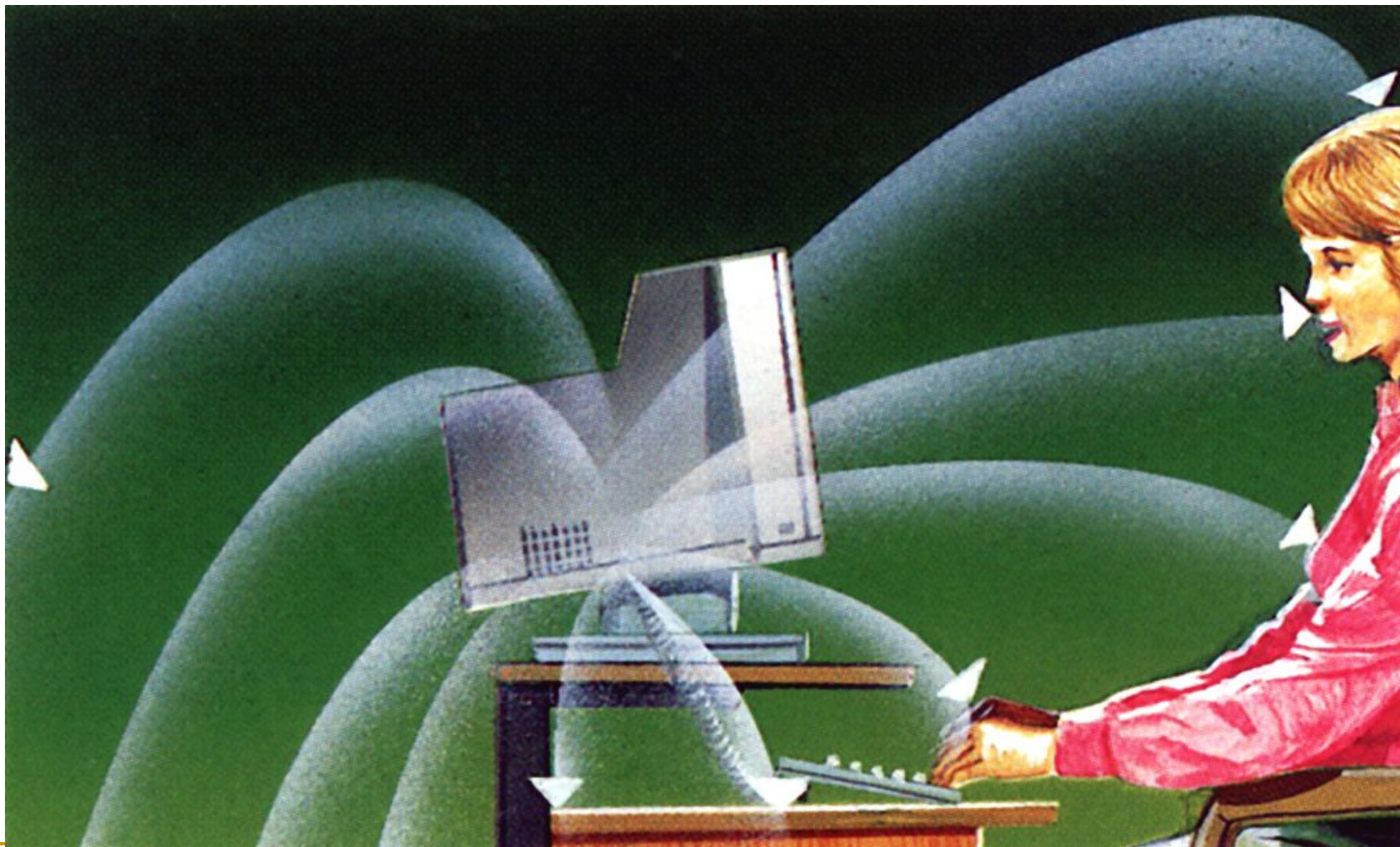


Рис.1. Силовые линии магнитного поля вокруг дисплея

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



Электрическое поле ВДТ



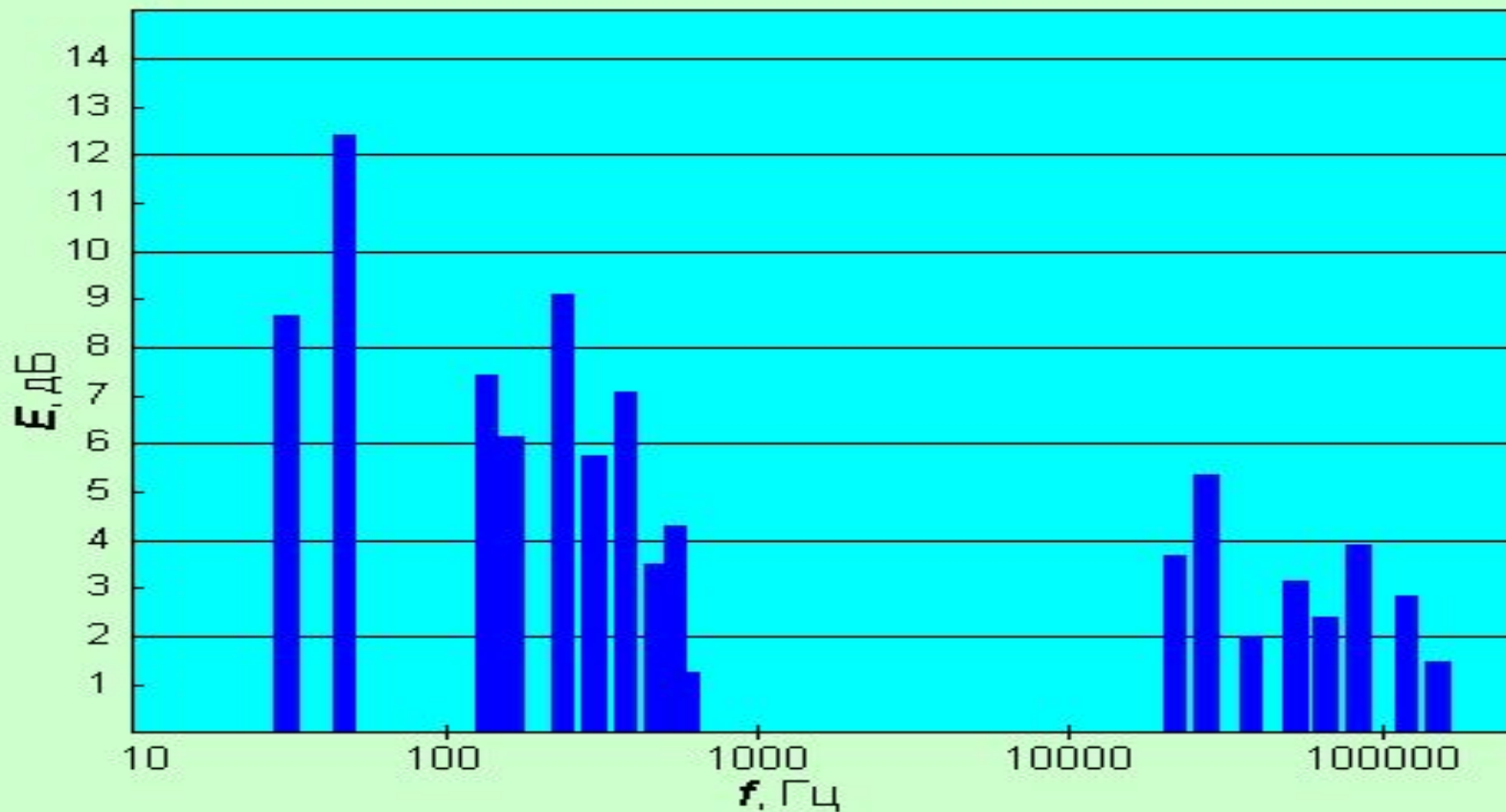
Магнитное поле ВДТ



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 загрязнениями, 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 недостаток 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 психоэмоционального 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*

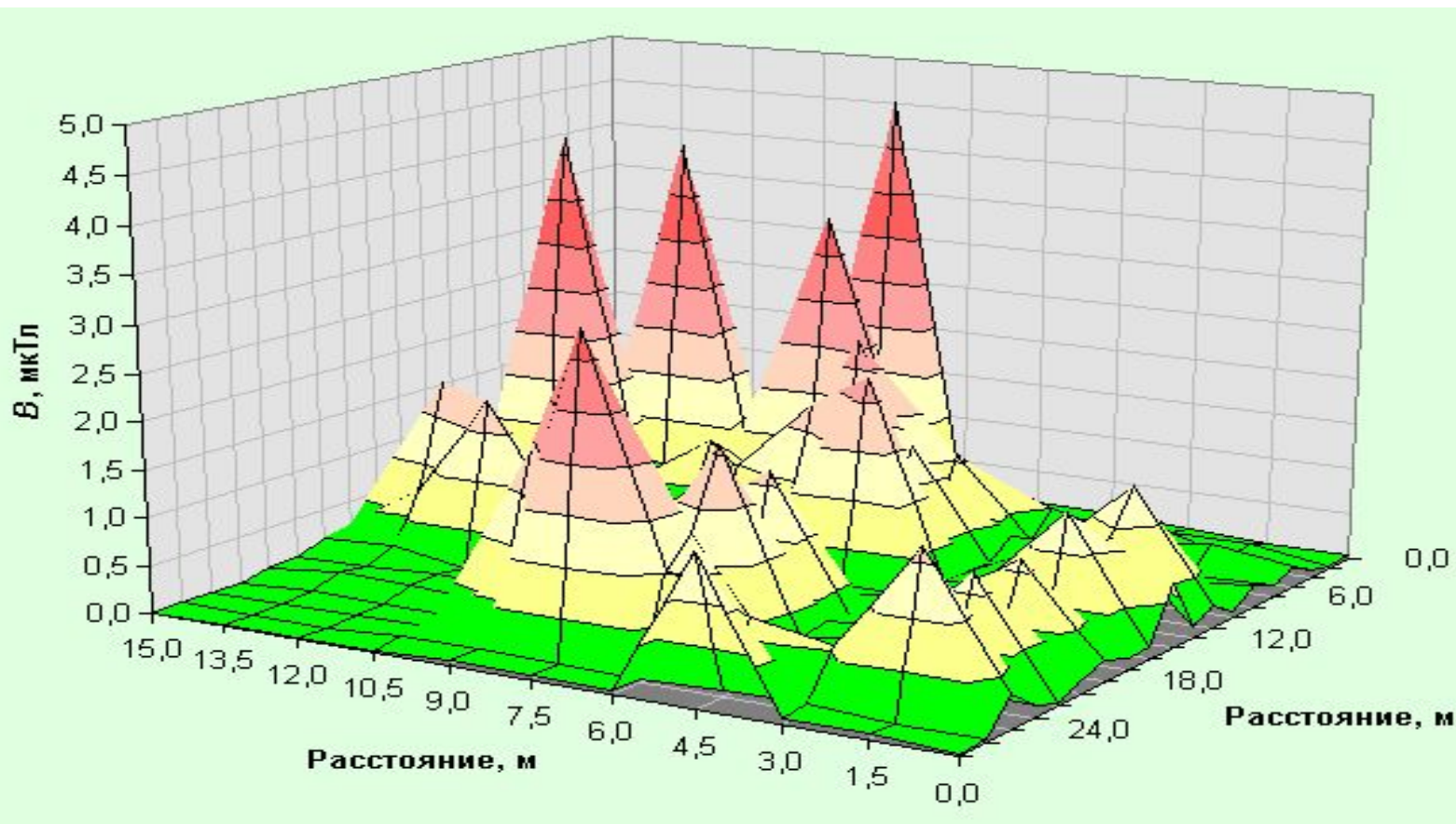
Принципы профилактики негативного действия условий труда при работе с ПЭВМ на пользователей

- *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 ПЭВМ

| 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 оснащённом компьютерами

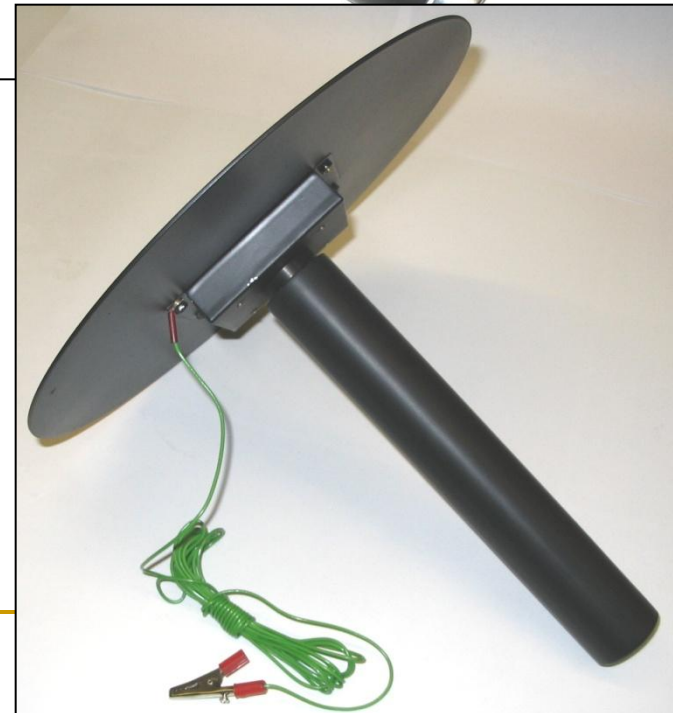
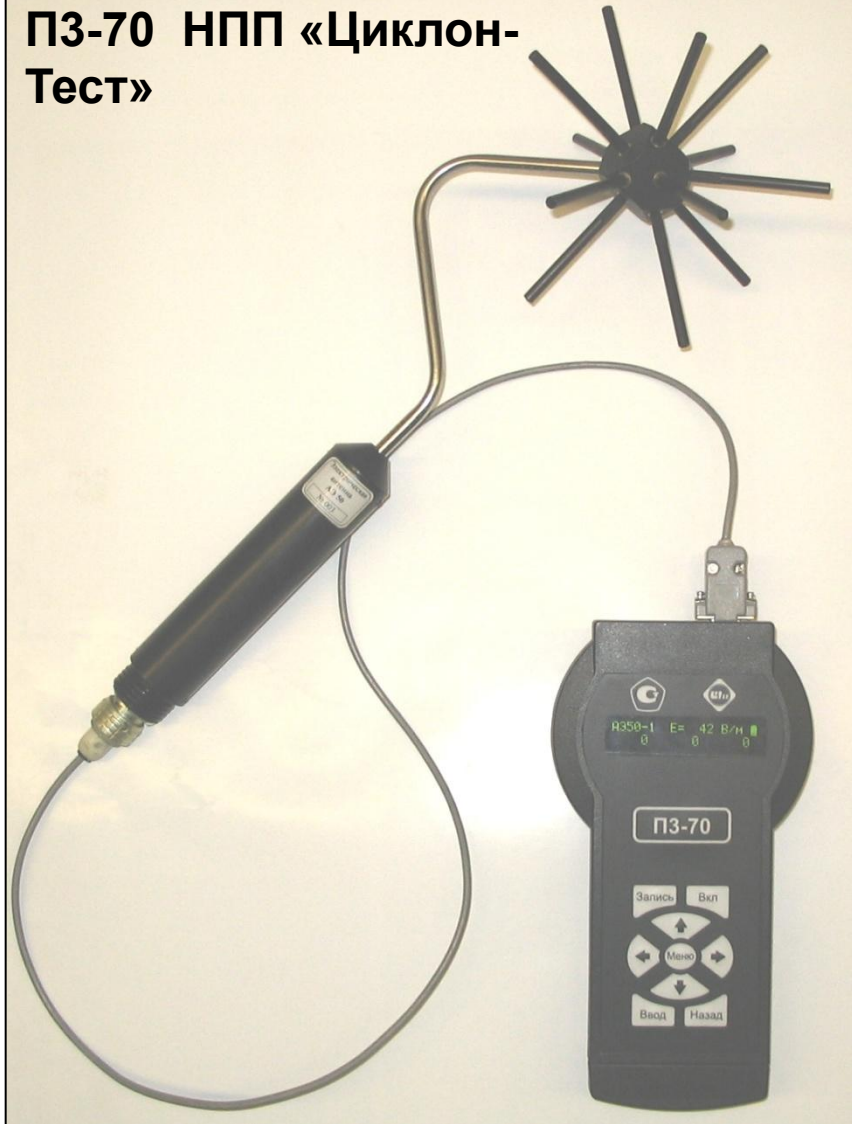


СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ, СОЗДАВАЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ



СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ, СОЗДАВАЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ

ПЗ-70 НПП «Циклон-Тест»



Измерение полей 50 Гц и от
ПЭВМ

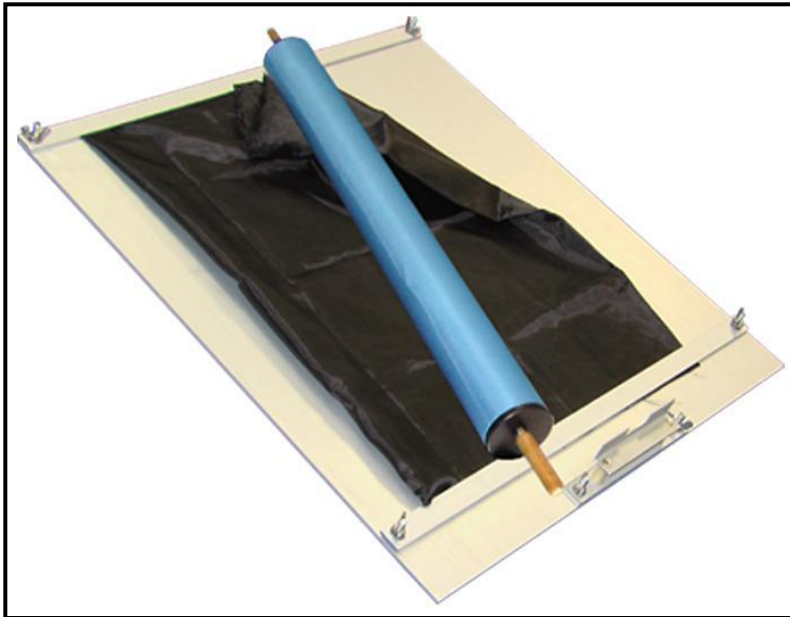
Средства измерения электростатических полей

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ЭСП

СТ-01

ИЭСП-5 ИЭСП-6

ИЭСП-7 ИЭСП-01



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

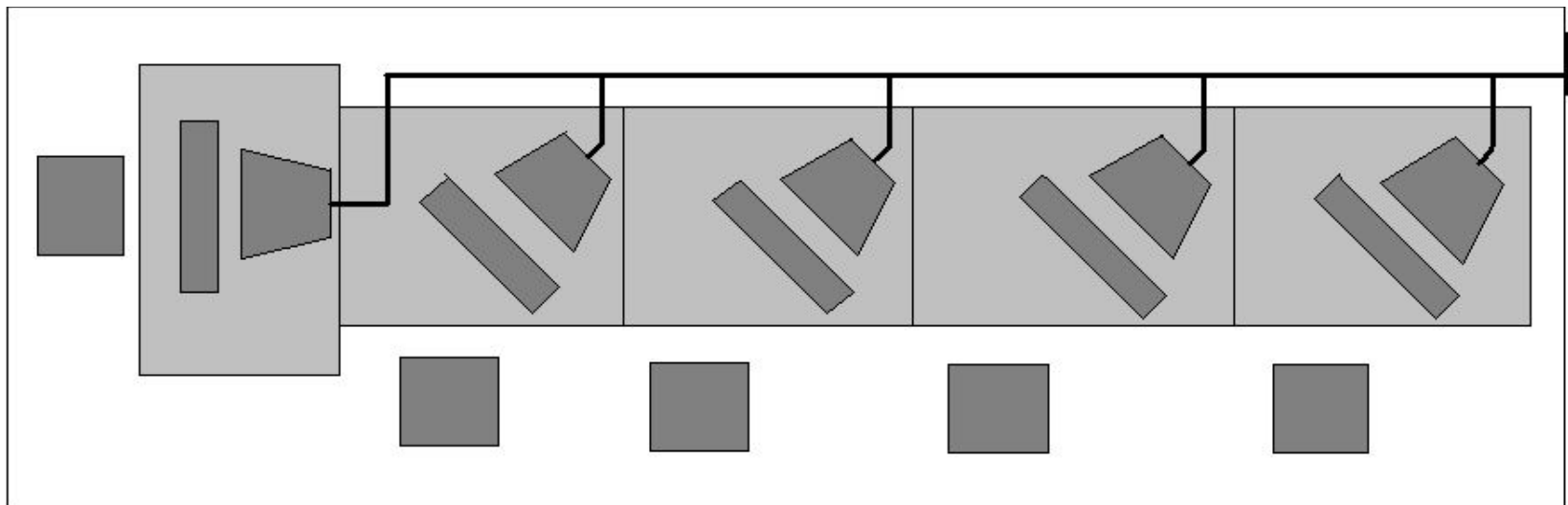
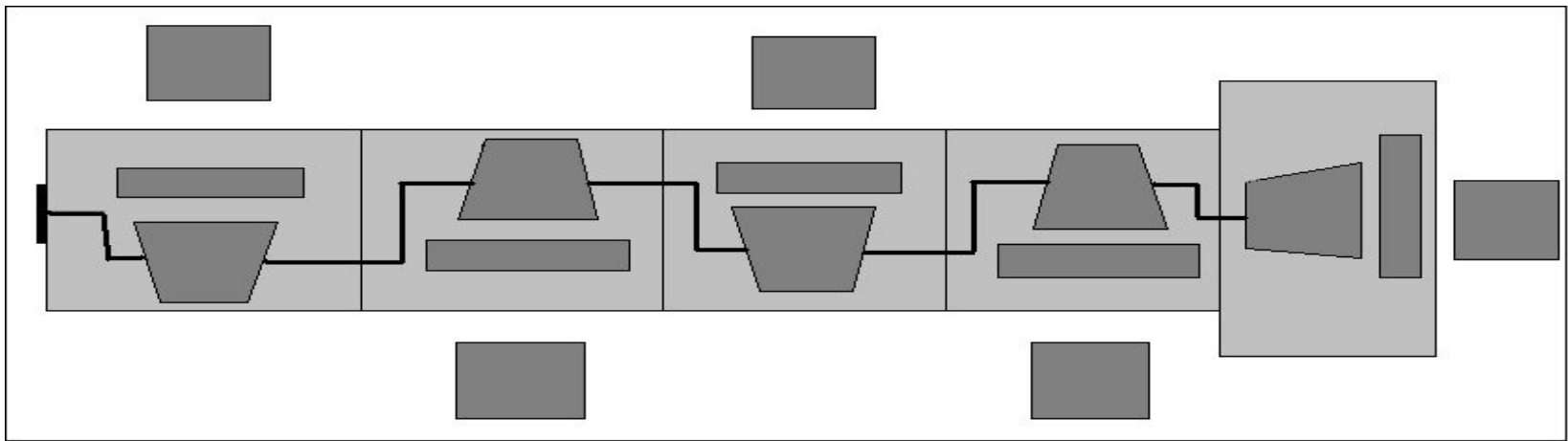
3 группы работников офисов в зависимости от вида и категории трудовой деятельности:

Группа А – работа по считыванию информации с экрана монитора с предварительным запросом

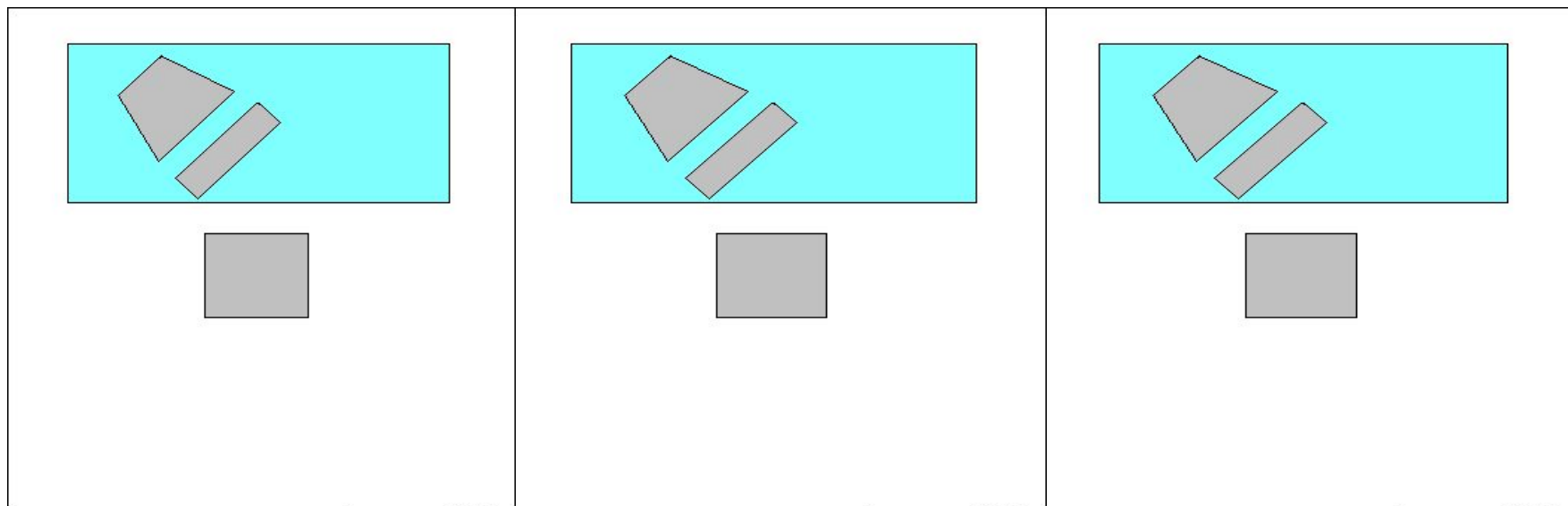
Группа Б – работа по вводу информации

Группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ

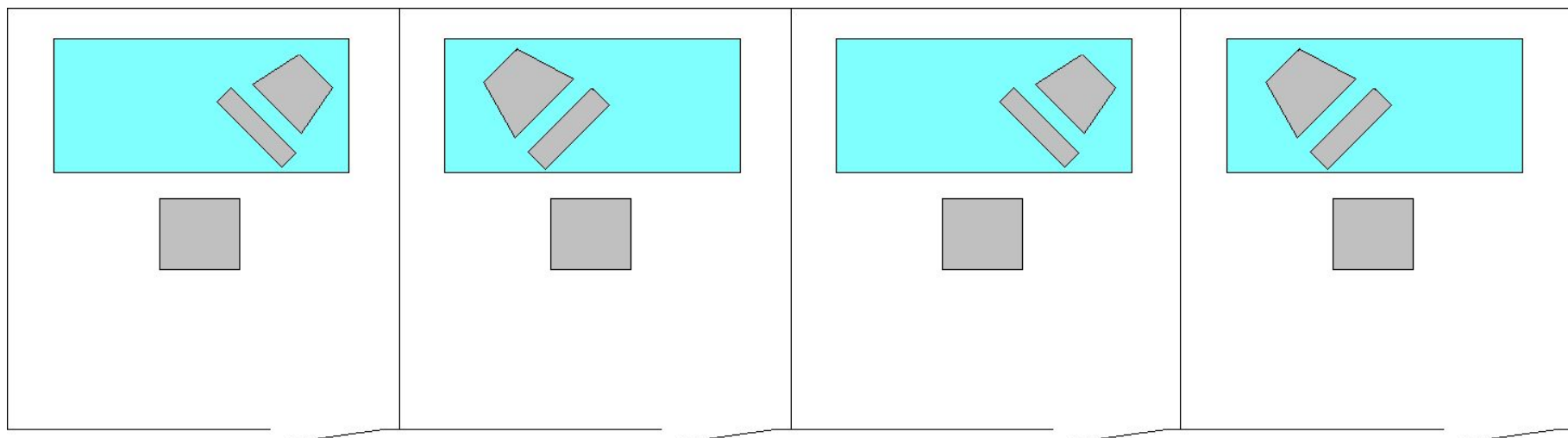
| Категория работы с ПЭВМ | Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ПЭВМ | | | Суммарное время регламентированных перерывов, мин | |
|-------------------------|--|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| | Группа А, количество знаков | Группа Б, количество 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 |



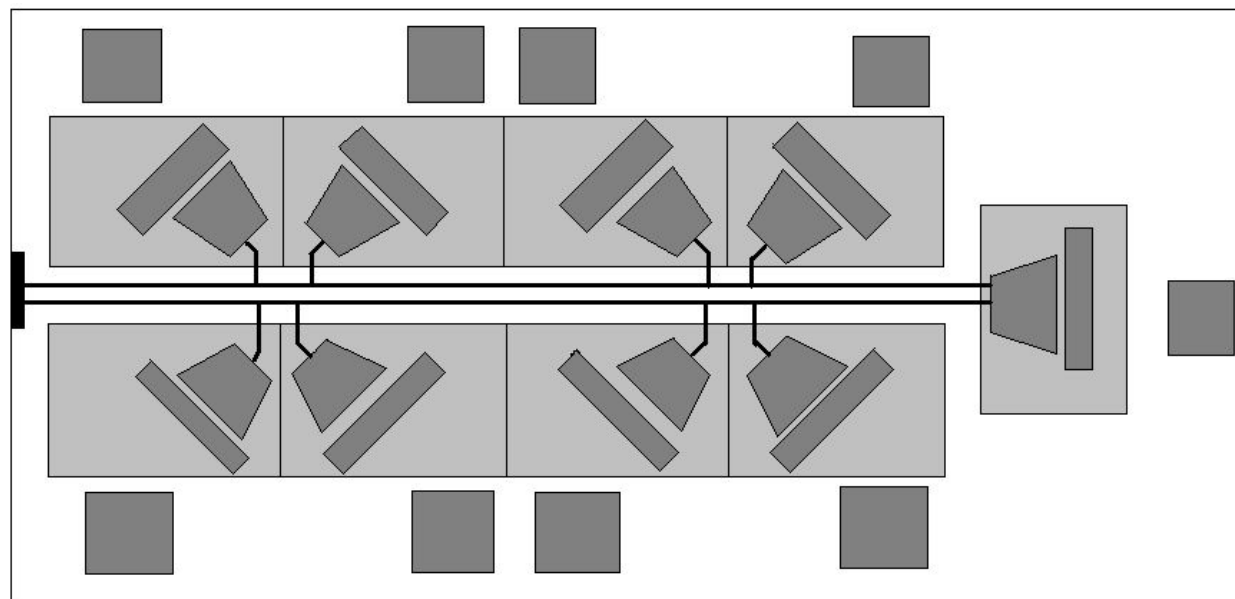
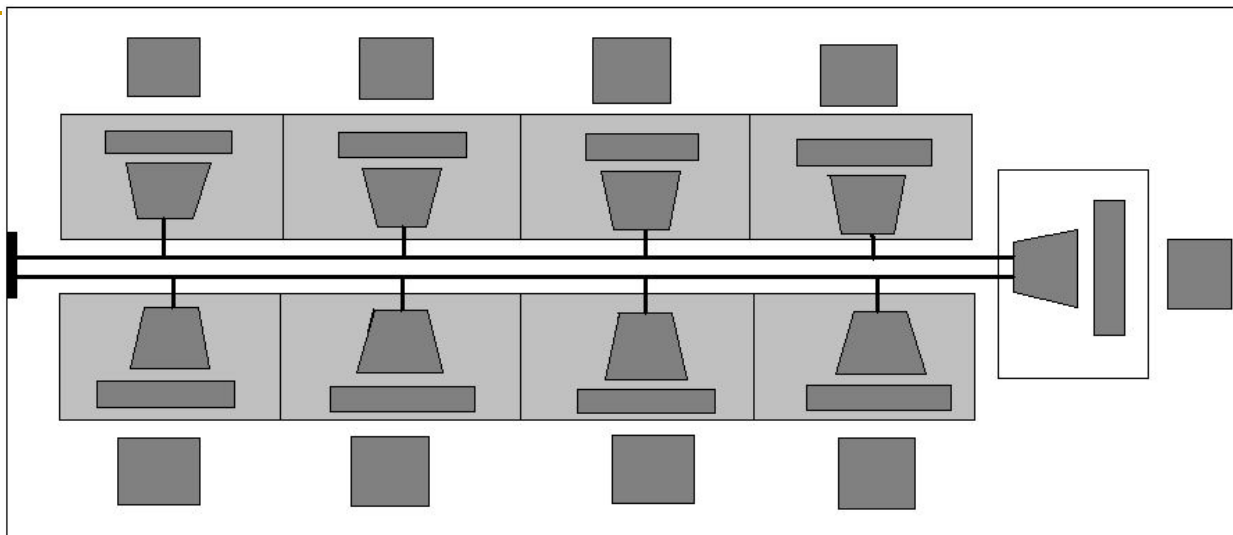
**Наиболее опасное расположение
большого количества рабочих мест**



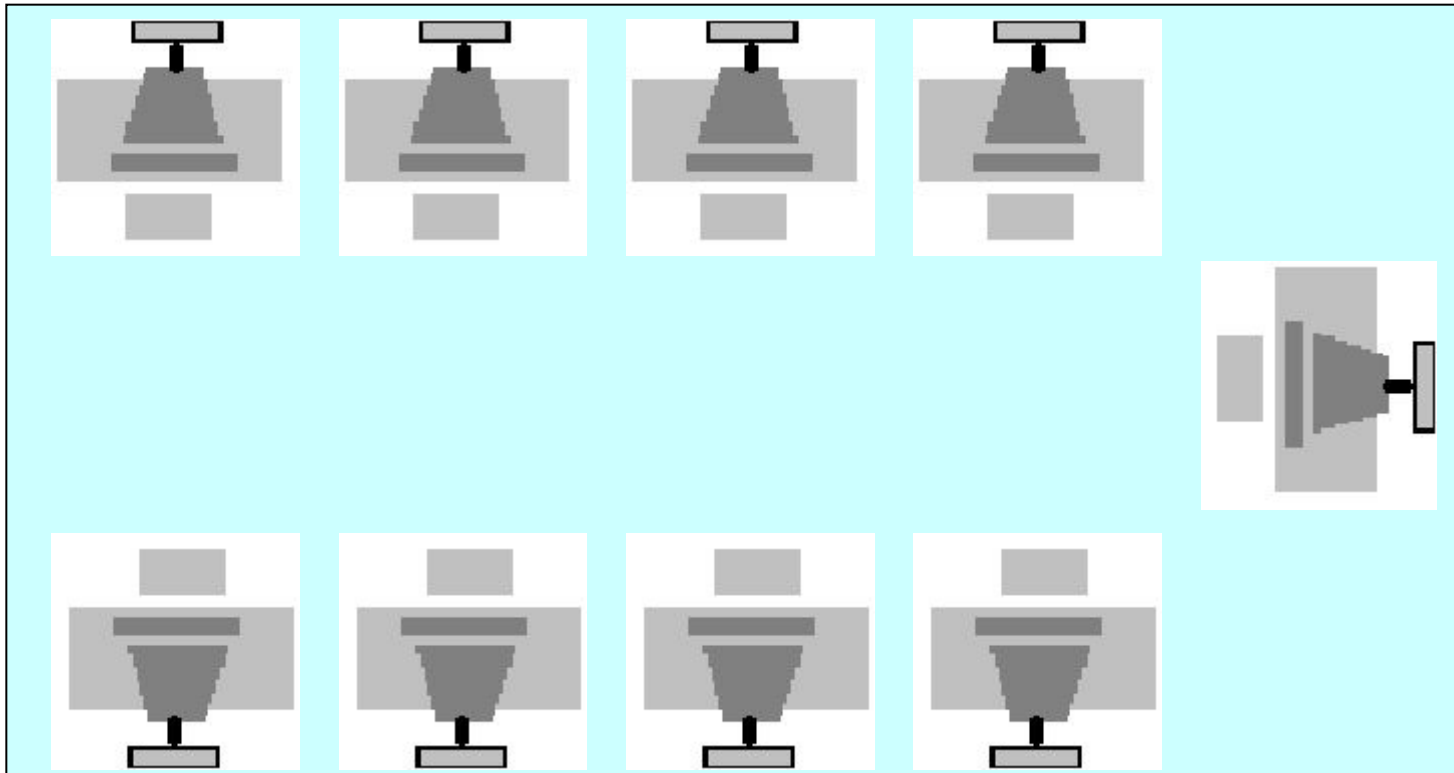
**Не рекомендуемая планировка рабочих
мест
при их секционном расположении**



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



**Варианты оптимальной планировки
большого количества рабочих мест**



**Варианты оптимальной планировки
большого количества рабочих мест**