

---

# 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:

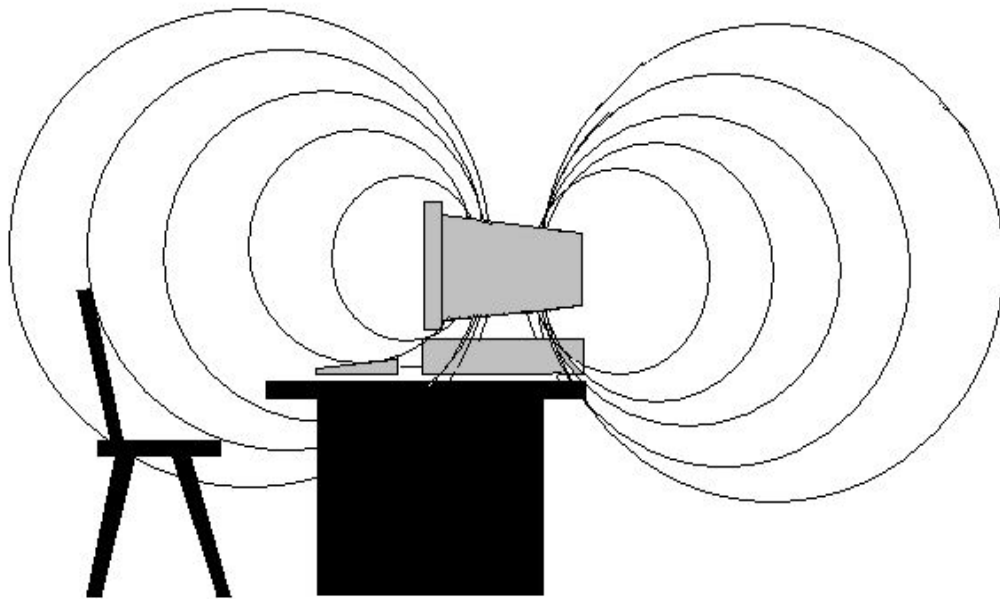
- на основе электроннолучевой трубки (ЭЛТ)
  - плоские ВДТ с плазменными, электролюминесцентными и жидкокристаллическими дисплеями
-

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

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

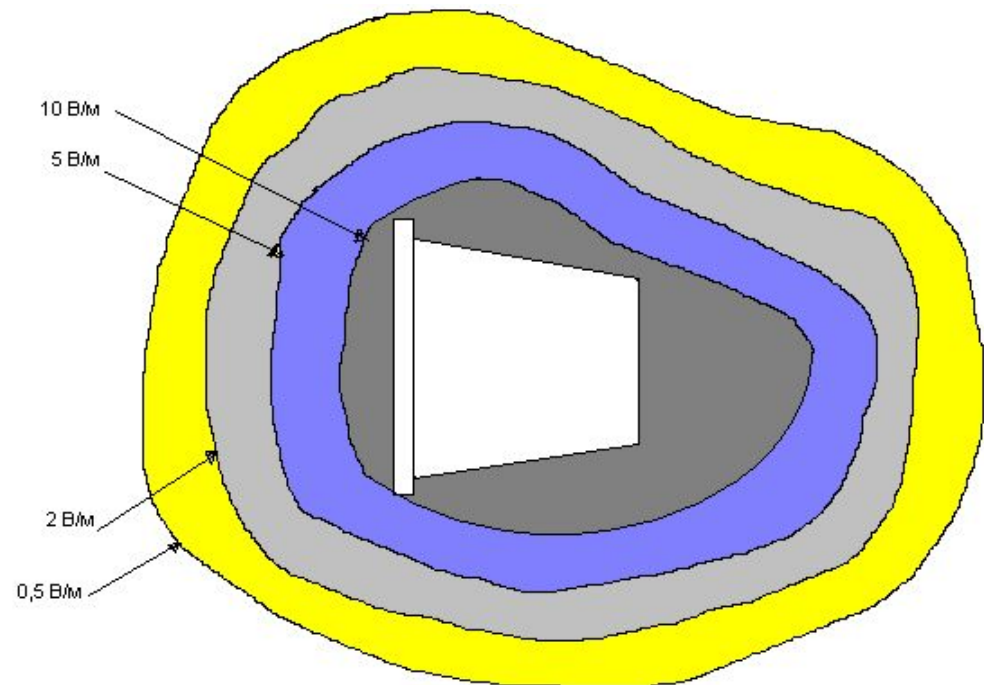
Потенциально возможными вредными факторами могут также быть:

- 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.)



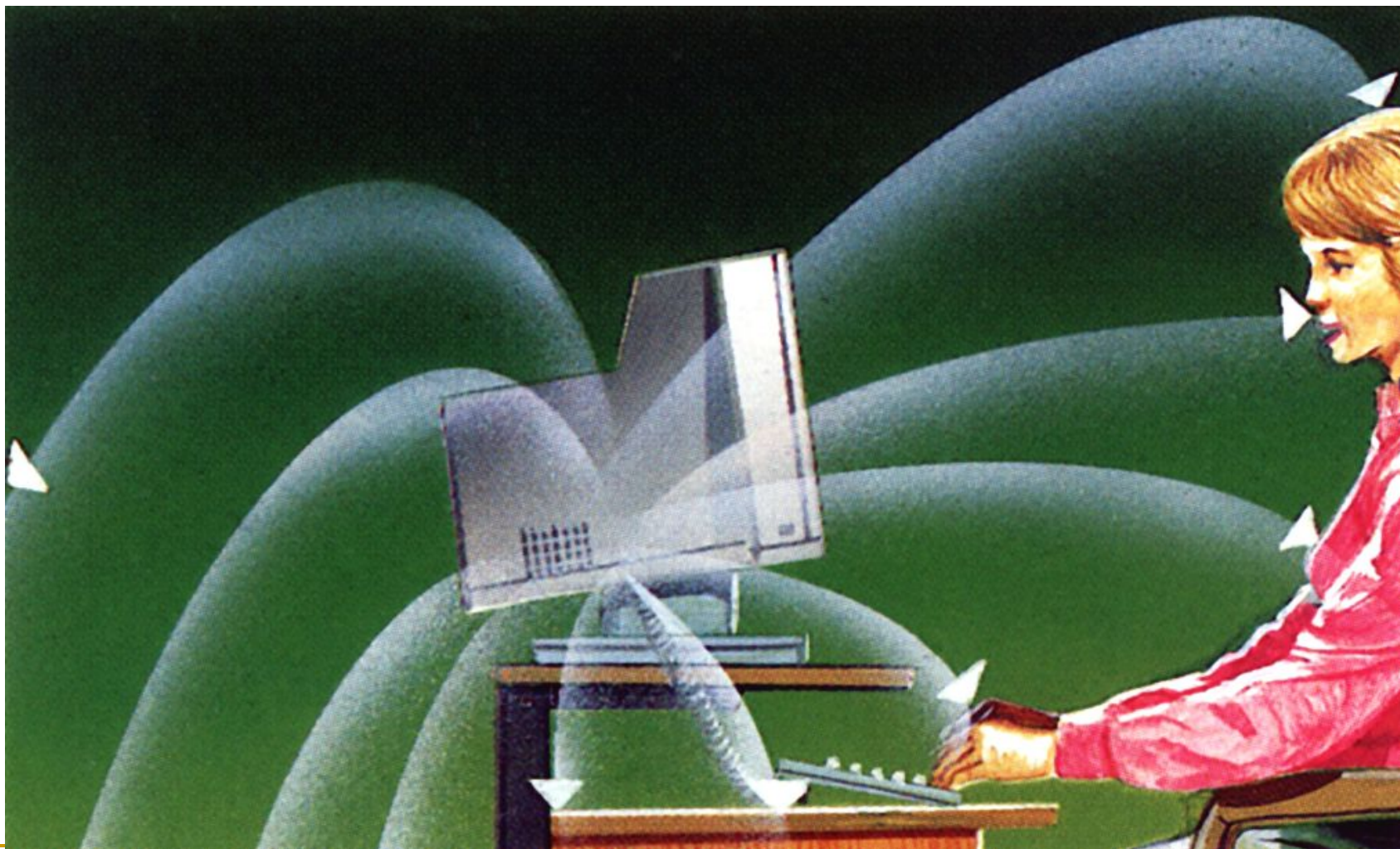
**Рис.1. Силовые линии магнитного поля вокруг дисплея**

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





# Электрическое поле ВДТ



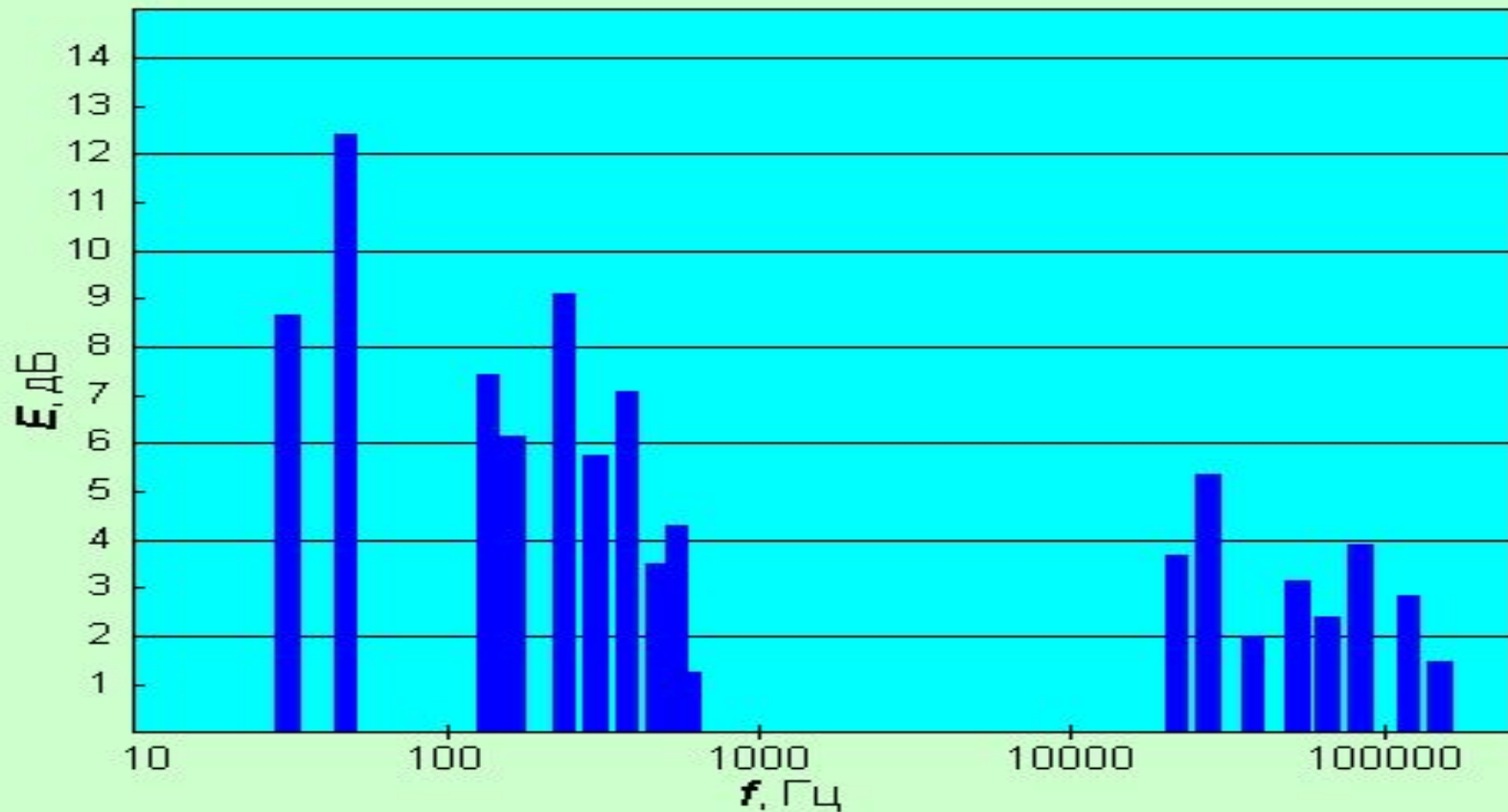
# Магнитное поле ВДТ



# 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

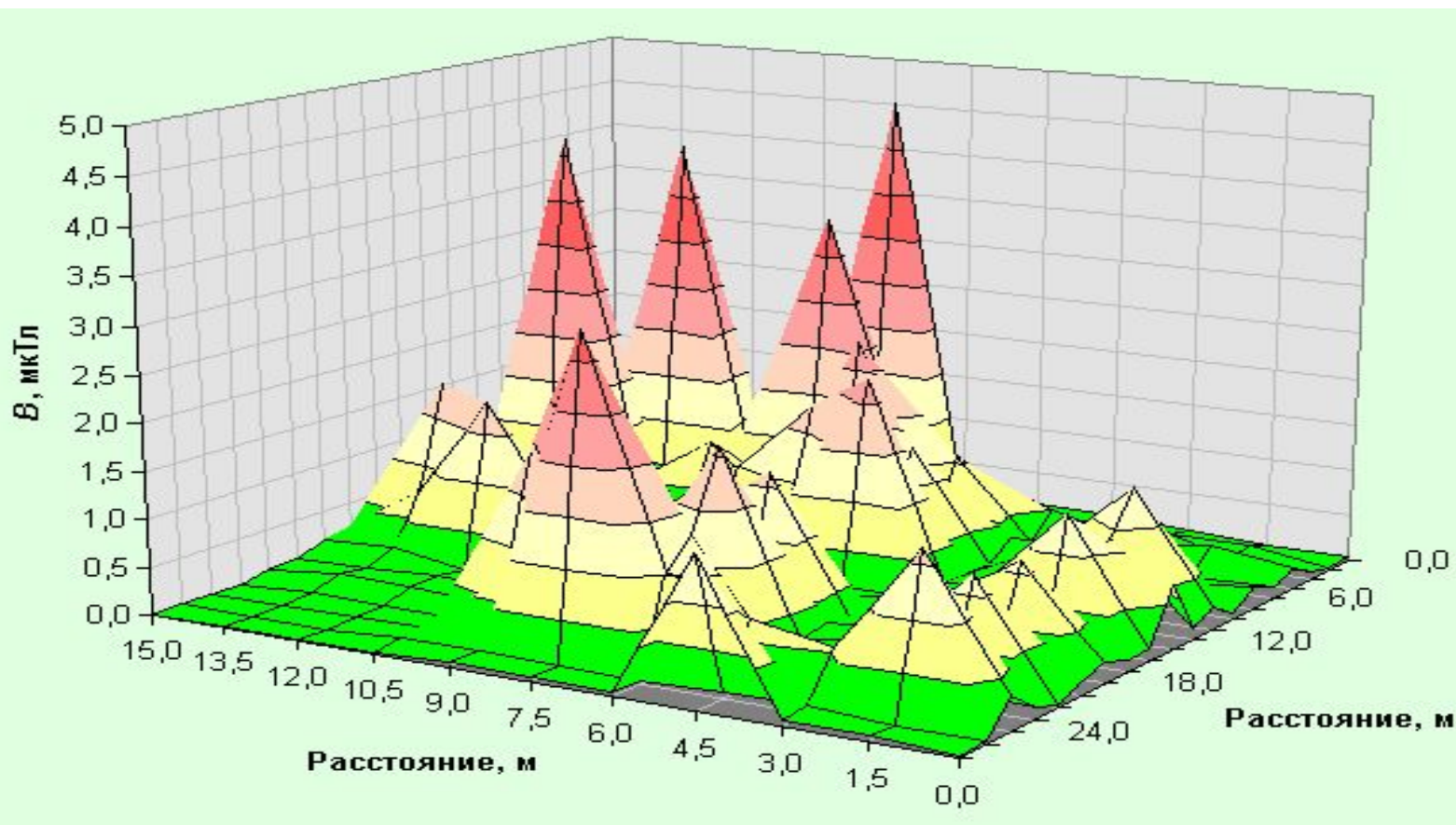
- *Требования к качеству ПК*
- *Регламентирование вредных профессиональных факторов*
- *Регламентирование режимов труда и отдыха в зависимости от категории трудовой деятельности*
- *Требования к медицинскому обслуживанию*
- *Требования к эргономике рабочих мест*
- *Рациональное размещение рабочих мест 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 ЦЭВМ**

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

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

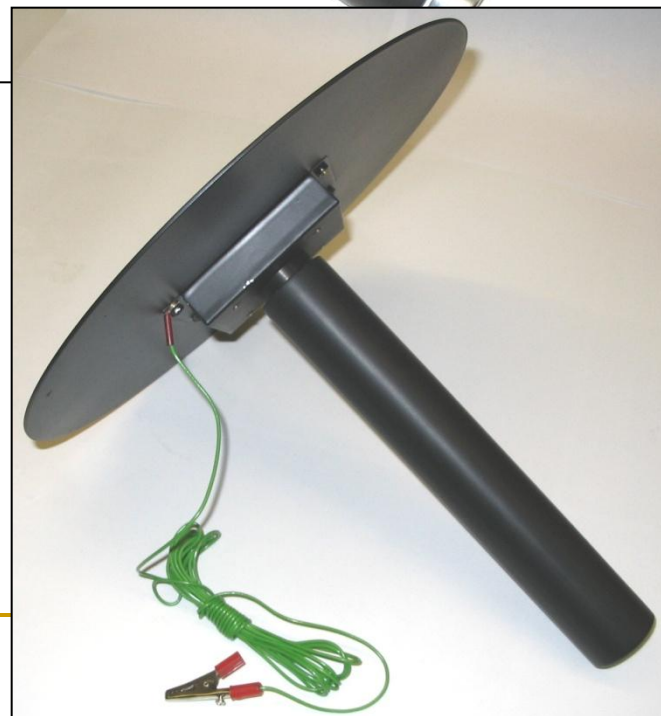
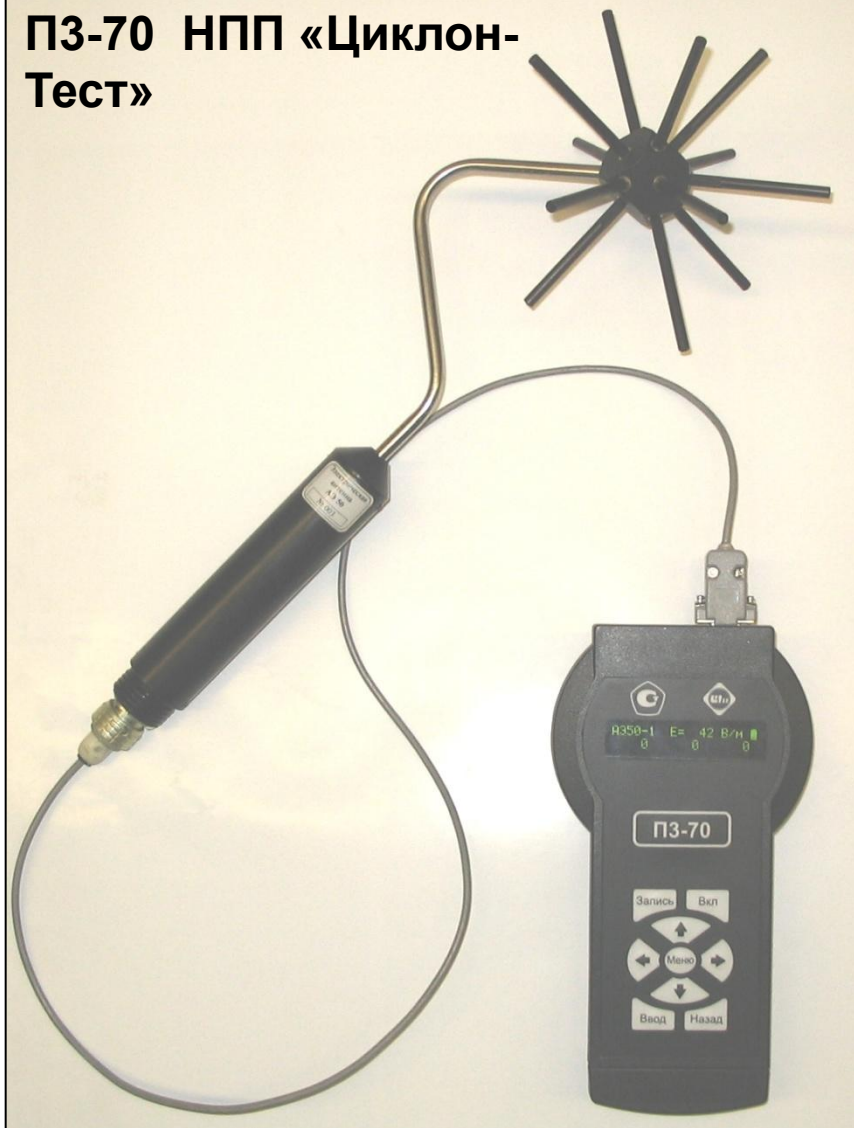


# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ, СОЗДАВАЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ



# 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**

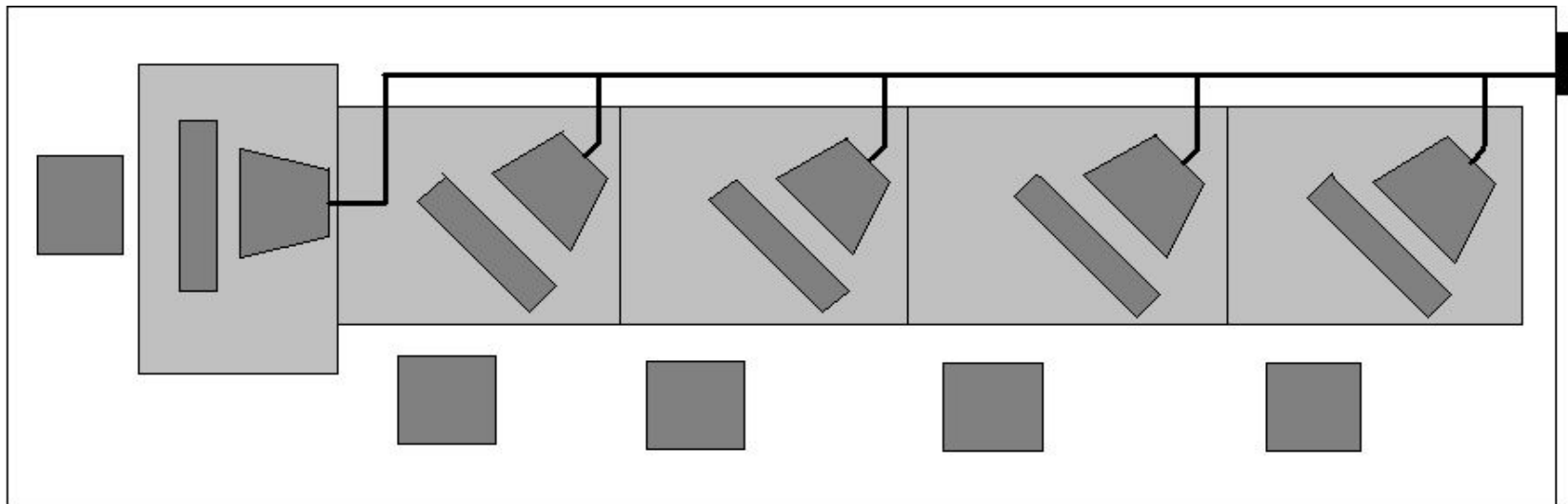
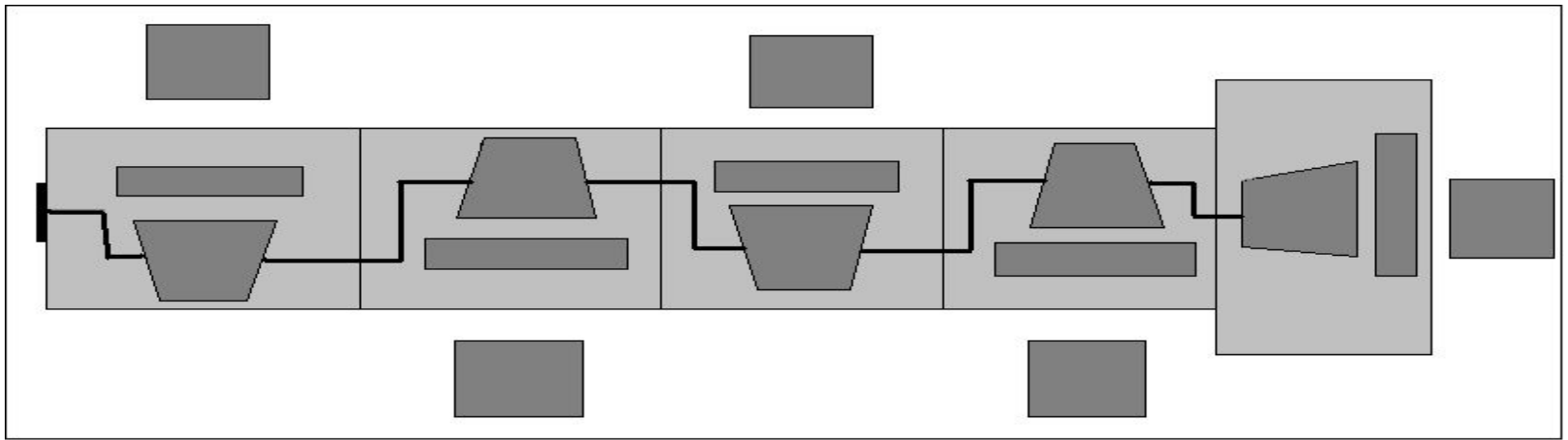
**3 группы** работников офисов в зависимости от вида и категории трудовой деятельности:

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

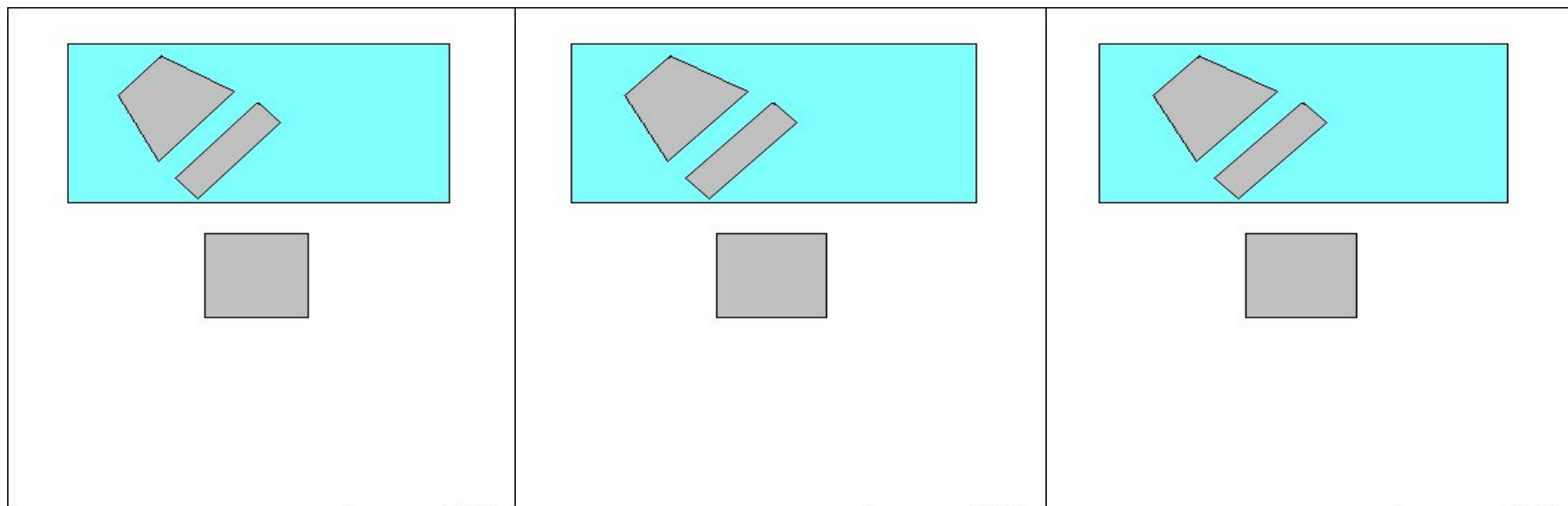
**Группа Б** – работа по вводу информации

**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

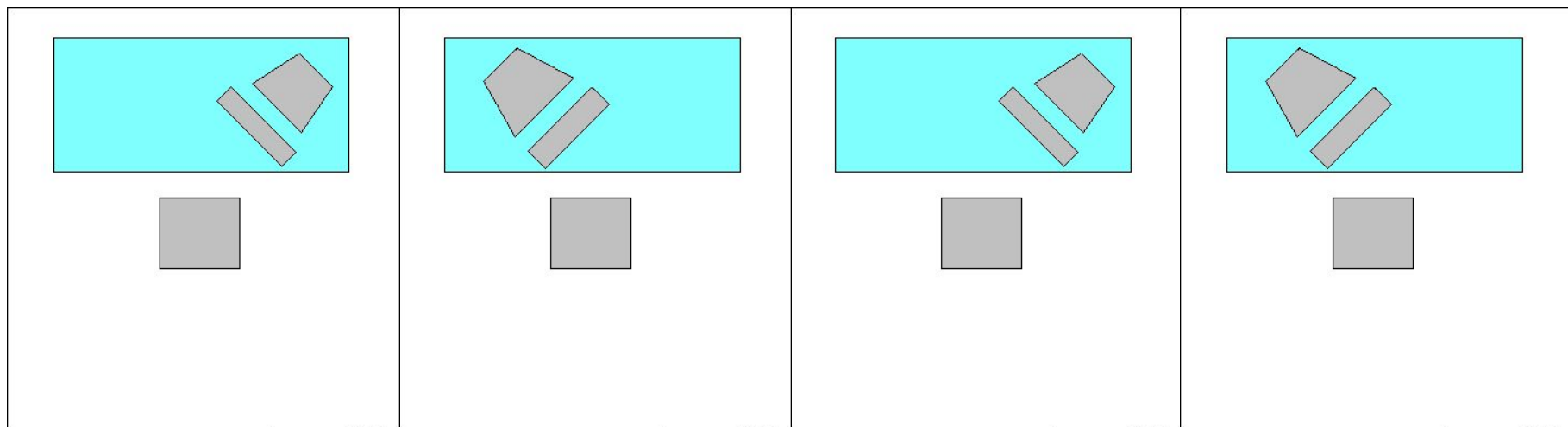


**Наиболее опасное расположение  
большого количества рабочих мест**

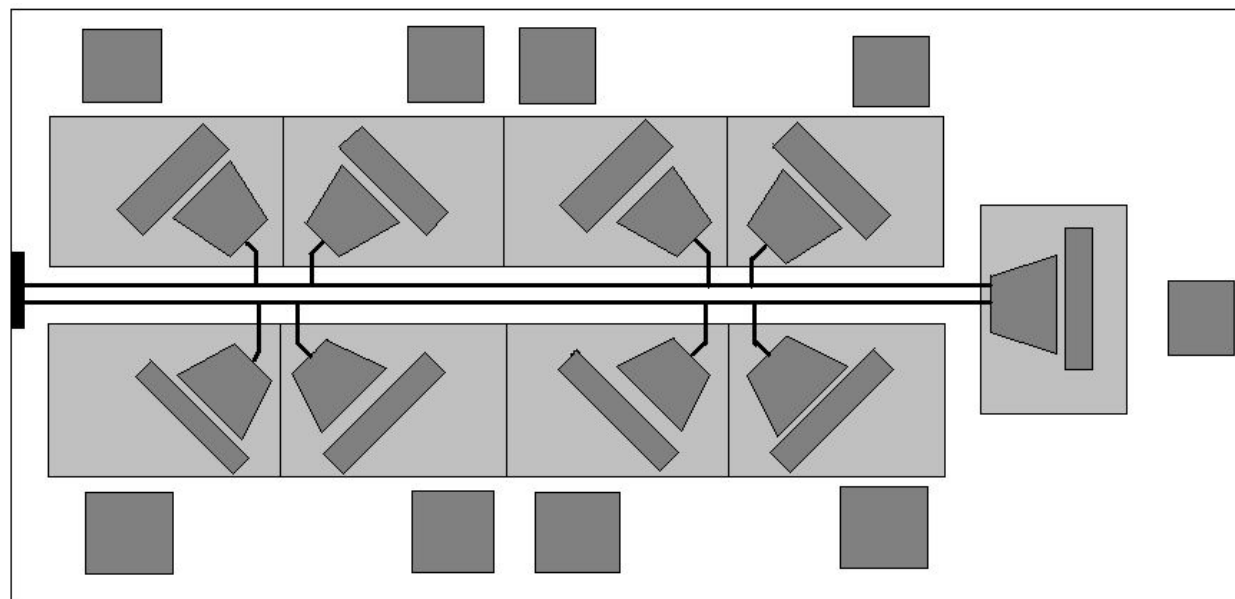
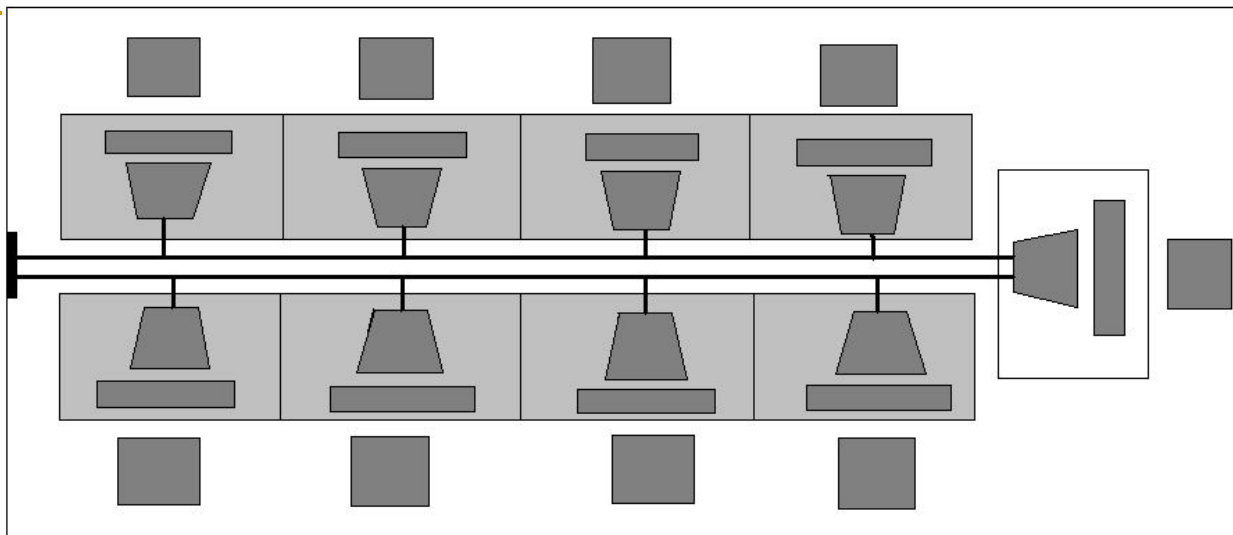


**Не рекомендуемая планировка рабочих  
мест  
при их секционном расположении**

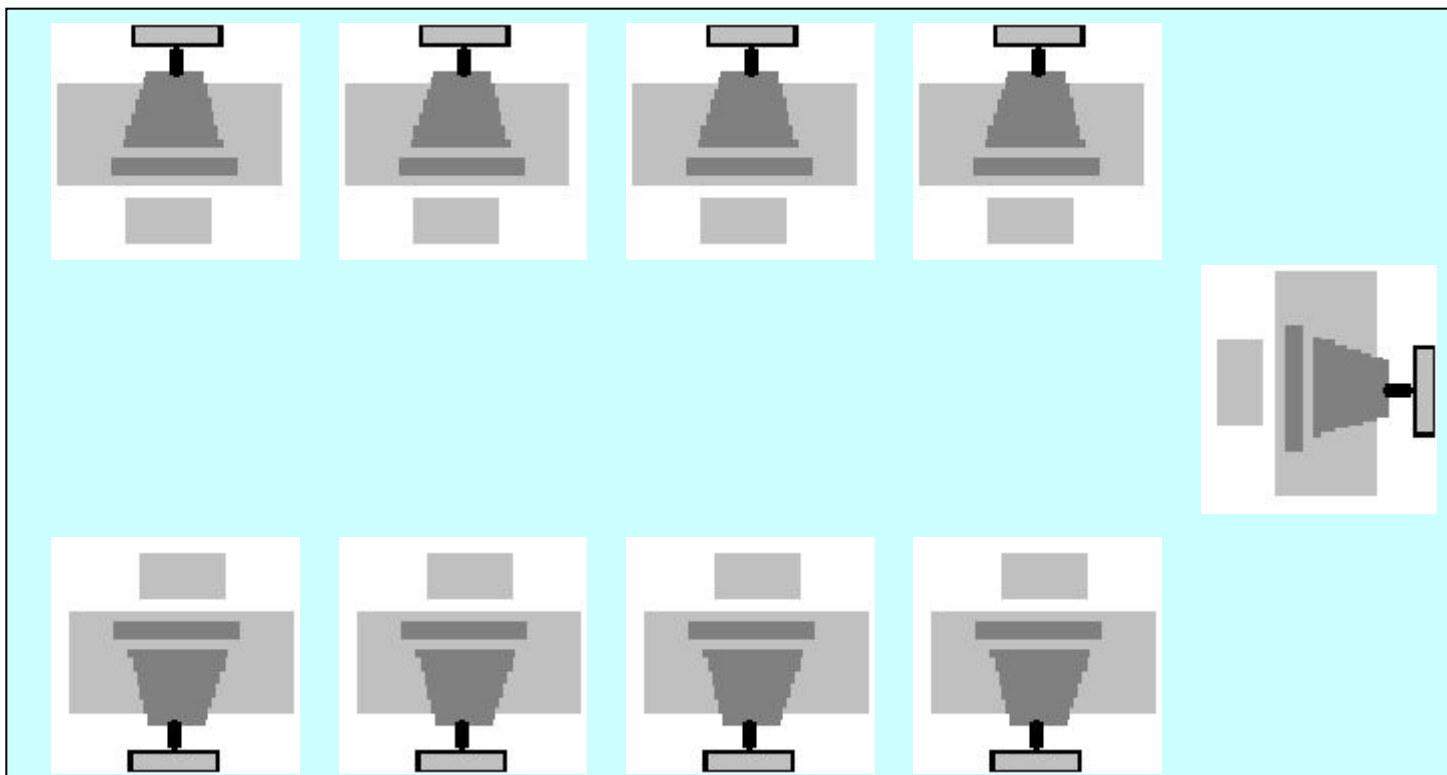




**Рекомендуемая  
планировка  
рабочих мест при их  
секционном  
расположении**



**Варианты оптимальной планировки  
большого количества рабочих мест**



**Варианты оптимальной планировки  
большого количества рабочих мест**