

Методические рекомендации по оборудованию и использованию кабинетов информатики

Методические рекомендации по оборудованию и использованию кабинетов информатики, классов с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) или видеодисплейными терминалами (ВДТ) в учебных заведениях системы общего среднего образования предназначены учителям информатики и других общеобразовательных или учебных предметов, методистам, директорам школ, руководителям учебных заведений системы общего среднего образования, в которых используются информационные и коммуникационные технологии в образовательных целях.

В рекомендациях представлено назначение кабинета, особенности организации учебной деятельности в нем, педагогико-эргономические и гигиенические требования к его оборудованию и условия его эксплуатации. В приложении представлены «Перечни средств вычислительной техники, учебного оборудования, базового и прикладного программного обеспечения для кабинетов информатики, классов с ПЭВМ или ВДТ в учебных заведениях системы общего среднего образования».

1. Оборудование кабинета информатики, классов с ПЭВМ или ВДТ

Кабинет информатики оснащается материальными средствами согласно «Перечням средств вычислительной техники, учебного оборудования, базового и прикладного программного обеспечения кабинетов информатики, классов с ВДТ или ПЭВМ в учебных заведениях системы общего среднего образования» (см. приложение). Кроме того, кабинет информатики оснащается:

- набором учебных программ для изучения курса информатики и отдельных разделов учебных предметов;
- заданиями для осуществления индивидуального подхода при обучении, организации самостоятельных работ и упражнений за ПЭВМ;
- комплектом учебно-методической, научно-популярной, справочной литературы;
- журналом вводного и периодического инструктажей учащихся по технике безопасности;
- журналом использования КУВТ на каждом рабочем месте;
- журналом отказа машин и их ремонта;
- стендами для экспонирования демонстрационных таблиц и работ учащихся;
- аптечкой первой помощи;
- средствами пожаротушения;
- инвентарной книгой для учета имеющегося в кабинете учебного оборудования, планами дооборудования кабинета информатики, утвержденными директором школы.

Рабочее место учителя должно располагаться на подиуме. Оно оборудуется столом, оснащенным аппаратурой в соответствии с «Перечнями средств вычислительной техники, учебного оборудования, базового и прикладного программного обеспечения для кабинетов информатики, классов с ПЭВМ или ВДТ в учебных заведениях системы общего среднего образования» (см. приложение) и двумя тумбами для принтера и графопроектора.

В процессе занятия подключение электропитания к рабочим местам учащихся и выключение его производит преподаватель и отмечает это в журнале использования кабинета информатики на каждом занятии.

К учительскому столу должно быть подведено электропитание для подключения ПЭВМ, принтера, графопроектора.

Рабочие места учащихся, оснащенные ПЭВМ или ВДТ, и организация их оборудования должны соответствовать гигиеническим требованиям Санитарных правил и норм (СанПиН 2.2.2.542-96)[4]. Кабинет информатики оборудуется одноместными столами, предназначенными для работы на ПЭВМ или ВДТ со всеми необходимыми периферийными устройствами (технические характеристики современных ПЭВМ, используемых в отечественной школе, представлены в приложении). К столам подводится электропитание и кабель локальной сети. Столы оборудуются в соответствии с требованиями безопасности и крепятся к полу. Общая электрическая схема питания для кабинета информатики включается в сопроводительную документацию, поставляемую с комплектом электрооборудования для КУВТ. Все ПЭВМ или ВДТ следует заземлять.

Конструкция одноместного стола для работы с ПЭВМ или ВДТ должна предусматривать:

- две отдельные поверхности — одна горизонтальная для размещения ПЭВМ или ВДТ с плавной регулировкой по высоте в пределах 520—760 мм и вторая — для клавиатуры с плавной регулировкой по высоте и углу наклона от 0 до 15° с надежной фиксацией в оптимальном рабочем положении (12—15"), что способствует поддержанию правильной рабочей позы учащихся, без резкого наклона головы вперед;
- ширину поверхности для ПЭВМ или ВДТ и клавиатуры — не менее 750 мм, а при наличии принтера—1200мм;
- глубину каждой поверхности стола — не менее 550 мм;
- опору поверхностей стола на стояк, расположенный в центре; в стояке должны проходить провода электропитания и кабель локальной сети с обеспечением необходимых требований по электробезопасности, а основание стола совместить с подставкой для ног;
- отсутствие ящиков.

Высота края стола, обращенного к работающему за ПЭВМ или ВДТ, а также стула, должны приниматься в соответствии с ростом учащегося в обуви согласно таблице 1.

Таблица 1

Рост учащегося, см	Высота над полом, мм	Стол	Пространство для Стул ног, не менее
--------------------	----------------------	------	-------------------------------------

116-130	520	460	300
131-145	580	520	340
146-160	640	580	380
161-175	700	640	420
Больше 175	760	700	460

Ширина и глубина пространства для ног под столом определяется конструкцией стола. Допускается ситуация, при которой столе ПЭВМ или ВДТ опирается не на стояк, а на ножки, но при строгом соблюдении соответствия его ростовым особенностям учащихся в обуви.

При невозможности укомплектования учебного помещения столами с регулировкой поверхностей по высоте для различных ростовых групп учащихся поверхность стола над уровнем пола для клавиатуры должна составлять 725 мм. При отсутствии стола с опорой на стояк и регулировкой поверхностей по высоте для работы на ПЭВМ или ВДТ можно временно допустить:

- расположение клавиатуры на ученическом столе, а видеомонитор поставить на подставке или повесить на кронштейне за ученическим столом;
- расположение видеомонитора на двух ученических столах, составленных вместе: на одном — видеомонитор, на другом — клавиатура.

Поверхности стола должны иметь цвет натуральной древесины. Допускается бледно-голубой, бледно-зеленый или бледно-серый. Поверхности стола должны быть матовыми.

При наличии высокого стола и стула, не соответствующих росту учащихся, следует пользоваться подставкой для ног. Конструкция подставки: ширина — 300 мм, длина — 400 мм, угол наклона опорной поверхности 20°. Подставка должна иметь регулировку по высоте в пределах 150 мм. Поверхность подставки должна быть рифленой, по переднему краю — бортик высотой 10 мм. Столы с ПЭВМ или ВДТ должны быть снабжены стульями с

подъемно-поворотными и регулируемыми по высоте и углам наклона сиденьями и спинками, а также с возможностью регулировки расстояния от спинки до переднего края сиденья. При этом регулировка каждого параметра должна осуществляться отдельно, без особых усилий и быть надежной. Поворот сиденья и спинки стула вокруг оси должен быть в пределах $\pm 180^\circ$.

Сиденья и спинки стульев должны быть полумягкими, покрытыми воздухопроницаемым, не электризующимся и нескользящим материалом, легко поддающимся очистке от загрязнения. Основные размеры стула в зависимости от ростовых особенностей учащихся представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры стула	Рост учащихся в обуви, см				
	116-130	131-145	146-160	161-175	более 175
Высота сиденья над полом, мм	300	340	380	420	460
Ширина сиденья не менее, мм	270	290	320	340	360
Глубина сиденья, мм	290	330	360	380	400
Высота нижнего края спинки над сиденьем, мм	130	150	160	170	190
Высота верхнего края спинки над сиденьем, мм	280	310	330	360	400

Продолжение таблицы 2

Параметры стула	Рост учащихся в обуви, см				
	116-130	131-145	146-160	161-175	более 175
Высота верхнего края спинки над сиденьем, мм	280	310	330	360	400
Высота линии прогиба спинки не менее, мм	170	190	200	210	220
Радиус изгиба переднего края	20-50				

сиденья, мм	
Угол наклона	0-4
сиденья, градусы	
Угол наклона	95-108
спинки сиденья, градусы	
Радиус спинки в плане не менее, мм	300

Наличие столов и стульев в соответствии с ростовыми особенностями учащихся способствует обеспечению правильной посадки и предупреждению отклонений при формировании костно-мышечной системы. Расстановка рабочих мест учащихся в кабинете информатики должна обеспечить электробезопасность и безопасность от электромагнитных излучений, свободный доступ учащихся и подход педагога во время урока к каждому рабочему месту.

При прямоугольной конфигурации класса рабочие места учащихся располагаются вдоль продольных стен (у окна и напротив). Расстояние между стеной, противоположной оконным проемам, и столами должно быть в пределах 5—10 см, а между стеной с оконными проемами и столами — не менее 20 см. Столы устанавливаются под прямым углом к поверхности стен таким образом; чтобы расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов было не менее 1,2 м.

При квадратной конфигурации класса рабочие места учащихся располагают по периметру, но расстояние между двумя столами, расположенными в углах, должно быть не менее 2 м, как и при наличии рядной расстановки рабочих мест учащихся. Такое расположение рабочих мест учащихся с ПЭВМ или ВДТ приводит к наименьшему влиянию факторов, обусловленных работой видеомониторов на электронно-лучевых трубках, так как на учащегося будут в основном действовать факторы только видеомонитора, за которым он работает.

Работа за ПЭВМ или ВДТ при указанной выше расстановке рабочих мест должна осуществляться при искусственном освещении и зашторенных окнах, что позволяет обеспечить на рабочем столе постоянный уровень освещенности.

Для кабинета информатики не рекомендуется рядная расстановка, так как расстояние между столами с ПЭВМ или ВДТ должно быть не менее 2,0 м, что трудно обеспечить в реальных условиях.

Дополнительно кабинет информатики оборудуется двухместными ученическими столами в соответствии с количеством рабочих мест учащихся при работе на ПЭВМ или ВДТ. Ученические столы располагаются в центре и предназначены для проведения теоретических занятий, индивидуальной, групповой работы, не требующей использования ПЭВМ, или выполнения контрольных работ. Это позволяет разнообразить учебный процесс с учетом индивидуальных особенностей учащихся, способствует сохранности средств вычислительной техники.

Для учебных целей кабинет может быть оборудован цветным демонстрационным телевизором. Диагональ которого не менее 61 см, располагаемом слева от стола педагога, ближе к стене с оконными проемами, на кронштейне. Демонстрационный телевизор устанавливается на высоте 2 м от пола. При этом должно выдерживаться расстояние в 3 м от телевизора до первых рядов двухместных ученических столов (для теоретических занятий).

В кабинете информатики может быть установлен сейф и обязательно не менее двух огнетушителей. Последние могут располагаться вне учебного помещения, вблизи от него. На стенах выше панелей, наряду со стендами с учебным материалом, должны висеть «Правила работы учащихся на ПЭВМ или ВДТ».

Передняя стена кабинета информатики оборудуется классной доской (желательно для фломастеров), экраном, шкафом для хранения учебно-наглядных пособий и носителей информации. Под доской устанавливают ящики для таблиц. На верхней кромке доски крепятся держатели (или планка с держателями) для подвешивания демонстрационных таблиц.

Учебные пособия и оборудование размещаются и хранятся в кабинете по разделам программы. Демонстрационные пособия и оборудование для самостоятельных работ хранятся отдельно. Для хранения учебно-наглядных пособий и оборудования кабинет информатики оснащается шкафом, устанавливаемым справа от классной доски или в лаборантской. Учебные и демонстрационные пособия хранятся следующим образом:

- справочная, учебно-методическая и научно-популярная литература на полках шкафа;
- диски, компакт-диски — в специальном небольшом шкафу, защищенном от пыли и света (можно в сейфе), распределенные по классам или разделам учебных программ;
- таблицы — в ящиках под доской или в специальных отделениях по разделам учебных программ или классам с учетом их габаритов.

В кабинете информатики создается картотека имеющегося учебного оборудования с указанием мест хранения и картотека учебно-методических материалов, облегчающая учителю и лаборанту подготовку оборудования к занятиям.

На стене, противоположной окнам, размещаются щиты с постоянно находящимися в кабинете справочными таблицами, знакомящими учащихся с правилами по технике безопасности, основными узлами ЭВМ и их функциями и т. д.

Пособия, необходимые для изучения отдельных тем и разделов курса, рекомендуется экспонировать на стене кабинета, противоположной классной доске. Для экспозиции пособий, книг и материалов кабинет информатики оснащается съемными стендами. Экспозиции устраиваются по наиболее важным или трудным темам курса, а также по темам, по которым учащиеся провели большую самостоятельную работу. При переходе к изучению другой темы материалы экспозиции

предыдущей темы заменяются новыми. Следует предупреждать перегрузку кабинета стендами с указанными материалами. Часть материалов может быть вынесена на стенды перед входом в кабинет.

Учебные заведения или их базовые предприятия обеспечивают строительную готовность кабинета информатики под установку и монтаж КУВТ в соответствии с гигиеническими правилами и нормами, включая работы по пожарно-охранной сигнализации, проводке силовых кабелей, окраске стен и потолков, подготовке полов с укладкой металлических защитных труб или металлорукавов, по организации заземления.

Сервисные предприятия должны обеспечивать электромонтажные работы в кабинете в соответствии с типовым проектом при условии комплексной поставки КУВТ, включая электрооборудование (силовые щиты, электрические розетки, привод).

К оборудованию кабинетов должны привлекаться директора учебных заведений и заведующие кабинетами, базовые предприятия (изготовление мебели, учебного оборудования и т.д.) и врачи центров санэпиднадзора, без разрешения которых кабинет информатики не должен сдаваться в эксплуатацию.

Вопросами загрузки кабинета информатики учебными, классными, внеклассными, факультативными занятиями, проводимыми учителями и специалистами, приглашенными для преподавания информатики по штатному совместительству, занимается директор школы с участием заведующего кабинетом и преподавателями. Внеклассные занятия с использованием КУВТ должны обязательно проводиться в присутствии преподавателей.

2. Гигиенические рекомендации к работе в кабинете информатики, классах с ПЭВМ или ВДТ

В настоящее время учебные заведения системы общего образования оборудованы ПЭВМ или ВДТ на базе электронно-лучевых трубок (ЭЛТ); Поэтому гигиенические требования будут относиться к условиям работы на видеомониторах на базе ЭЛТ, хотя в недалеком будущем могут появиться индикаторы плазменные, жидкокристаллические, электролюминесцентные. Алфавитно-цифровые символы на экране мониторов воспроизводятся в форме точечной матрицы. При этом изображения на ЭЛТ могут быть двух видов: светлые символы на темном фоне (отрицательный контраст) или темные символы на светлом фоне (положительный контраст). Изображение на экране ЭЛТ возникает при воздействии электронного луча на слой люминофора, который нанесен на внутреннюю поверхность ЭЛТ, вызывая его кратковременное свечение. Поверхность экрана состоит из выпуклого стекла ЭЛТ, что и обуславливает ряд параметров, относящихся к изображению информации (яркость, контраст, мерцание, цветность, блики на экране видеомонитора).

При работе видеомониторов возникают различные виды электромагнитных излучений. Наибольшие электромагнитные излучения создаются у задней, верхней и боковых стенок корпуса монитора, электрический заряд — на экране видеомонитора. Последний генерирует квазистатическое электрическое поле. Величина заряда на поверхности экрана зависит от яркости изображения, количества воспроизводимых символов, частоты включения видеомонитора, его конструкции, наличия пыли на экране, температуры, влажности и циркуляции воздуха, окружающих предметов и пр. Напряженность электромагнитного и электростатического полей, плотность магнитного потока уменьшаются с увеличением расстояния до монитора: Уровни напряженности электростатического поля на расстоянии 10 см от экрана не должны превышать 5 кВ/м. Мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса видеомонитора при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать $7,74 \times 10^{-12}$ А/кг, что соответствует эквивалентной дозе, равной 0,1 мбэр/ч или 100 мкР/ч (измерение параметров могут осуществлять Центры Госсанэпиднадзора).

Работа на ПЭВМ или ВДТ, особенно длительная, приводит к появлению ряда неблагоприятных состояний, таких как зрительный и костно-мышечный дискомфорт, появление головной боли, стрессовые расстройства. Отмеченные состояния дискомфорта, по мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения, следует рассматривать как результат влияния многих факторов на организм. К таким факторам можно отнести физические, химические, обусловленные работой на ПЭВМ или ВДТ, окружающей средой, организацией рабочего места, психоэмоциональным напряжением, отклонениями в состоянии здоровья, возрастом, особой чувствительностью организма, режимом работы за ПЭВМ или ВДТ и др.

Что касается конструктивных особенностей ПЭВМ и ВДТ, применяемых в средних и высших учебных заведениях, то они в настоящее время определены гигиеническими требованиями к ним, которые изложены в Санитарных правилах и нормах (СанПиН 2.2.2.542—96). В них приведены требования к ПЭВМ и ВДТ, помещениям для их эксплуатации, микроклимату, освещенности, оборудованию рабочих мест, режиму и организации работы, а также профилактические мероприятия.

3. Гигиенические требования к помещениям с ПЭВМ или ВДТ

Очень важно, чтобы помещение для установки ПЭВМ или ВДТ отвечало необходимым гигиеническим требованиям, соблюдение которых способствовало бы оптимизации учебного процесса и сохранению здоровья. Учебное помещение с ПЭВМ или ВДТ не должно располагаться в подвале и цокольных этажах, но может находиться на любом этаже учебного здания. Площадь на одно рабочее место в помещении с ПЭВМ или ВДТ должна быть не менее 6 м^2 , объем — 24 м^3 при высоте не менее 4 м. При меньшей высоте учебного помещения рекомендуется увеличить площадь на одно рабочее место.

Поверхность пола должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антисептическими свойствами.

При кабинете информатики должна быть лаборантская площадью не менее 18 м^2 с двумя входами: в учебное помещение и на лестничную площадку или в рекреацию.

Лаборантская должна быть оборудована рабочим столом (130 x 75), радиомонтажным столом с местным отсосом, тумбочкой для инструментов, шкафами (пристенными), стеллажом, сейфом.

Лаборантская должна иметь естественное освещение, шторы на окнах или жалюзи.

При входе в класс должны быть шкафы с полками для хранения портфелей, сумок. Шкафы могут быть встроенными или пристенными.

Учебные помещения с ПЭВМ или ВДТ должны иметь естественное и искусственное освещение. Ориентация оконных проемов должна быть на С или С-В. Основной поток естественного света должен быть слева, допускается справа. Не допускается направление основного потока естественного света спереди и сзади.

Для окраски стен следует применять краски холодных тонов: светло-зеленый, светло-голубой, светло-серый. Допускается окраска стен светло-бежевым, светло-желтым цветом или цветом слоновой кости. При этом поверхности стен должны быть матовыми.

Для учебных помещений с ПЭВМ или ВДТ следует применять систему общего равномерного освещения, выполненную потолочными или подвесными люминесцентными светильниками, размещенными по потолку рядами в виде сплошных линий, с двух сторон от рабочего стола с ПЭВМ или ВДТ (см. схему).

Стена кабинета		
Линия светильников	Стол с ПЭВМ или ВДТ	Линия светильников

Экран монитора должен располагаться в зоне защитного угла светильника, и проекция его должна быть вне экрана видеомонитора. Светильники не должны отражаться на экране ПЭВМ или ВДТ, так же как оконные светопроемы. Освещенность на поверхности стола должна быть в пределах 300—500 лк.

Для освещения классной доски, если она имеется в классе, должны применяться светильники серии ЛПО-125. Освещенность классной доски должна быть 500 лк.

Для учебных помещений с ПЭВМ или ВДТ следует применять светильники серии ЛПО-36 с высокочастотными пускорегулируемыми аппаратами (ВЧ ПРА). Можно допустить применение светильников без ВЧ ПРА в модификации «кососвет».

При отсутствии указанных светильников допускается применение светильников с металлической экранирующей решеткой и непрозрачными боковинами для общего освещения.

1. ЛПО-13-2x40/Б-01;
2. ЛПО-13-4x40/Б-01;
3. ЛСП-13-2x40-06;
4. ЛСП-13-2x65-06;
5. ЛСО-05-2x40-001;
6. ЛСО-05 — 2 x 40 — 003;
7. ЛСО-04 - 2 x 36 - 008;
8. ЛПО-34-4x36-002;
9. ЛПО-34 - 4 x 58 - 002;
10. ЛПО-31 -2x40-002.

В качестве источников света рекомендуется использовать люминесцентные лампы мощностью 40 Вт, 58 Вт или энергоэкономичные мощностью 36 Вт типа ЛБ, ЛХБ как наиболее эффективные и приемлемые с точки зрения спектрального состава.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в учебных помещениях с ПЭВМ или ВДТ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и осуществлять своевременную замену перегоревших ламп. К замене перегоревших ламп и чистке светильников учащиеся не должны привлекаться.

Работа на ПЭВМ или ВДТ приводит к снижению концентрации кислорода, повышению озона, концентрации которого могут превышать предельно допустимые для атмосферного воздуха. Нарушается ионный состав воздуха. Установлено, что в учебном помещении без людей с включенными видеомониторами увеличивается количество отрицательных ионов пропорционально времени их включения, а при наличии людей происходит увеличение положительных ионов. При этом количество отрицательных и положительных ионов может значительно превышать допустимые величины, что способствует ухудшению самочувствия людей, появлению головной боли, снижению работоспособности и пр. (табл. 3).

Таблица 3

**Допустимые уровни ионизации воздуха
по СанПиН 2.2.2. 542-96**

Уровни	Число ионов в 1 см ³ воздуха
Л+	П—

Минимально необходимые	400	600
Оптимальные	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимые	50000	50000

При наличии учащихся в классе воздух загрязняется антропогенными веществами органической природы и диоксидом углерода. По этой причине в помещениях с ПЭВМ или ВДТ рекомендуется иметь приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую оптимальный температурно-влажностный режим для всех климатических зон (табл.4).

Таблица 4

Оптимальные и допустимые параметры температуры и относительной влажности

Оптимальные параметры		Допустимые параметры	
Температура, °С	Относительная влажность, %	Температура, °С	Относительная влажность, %
19	62	18	39
20	58	22	31
21	55		

При отсутствии приточно-вытяжной вентиляции можно организовать кондиционирование воздуха с помощью бытовых кондиционеров. При этом необходим расчет устанавливаемых кондиционеров в зависимости от их производительности, количества теплоизбытков от машин, людей, солнечной радиации и источников искусственного освещения (расчет должен производиться инженером по вентиляции).

Кондиционеры не должны создавать шум, превышающий нормируемые значения. Устанавливать кондиционеры следует в верхней части окна. Во время работы кондиционеров двери в учебное помещение должны быть закрыты. При отсутствии приточно-вытяжной вентиляции и кондиционеров необходимо организовывать проветривание (эффективно сквозное) на каждой перемене и в любую погоду. Если позволяют погодные условия, то занятия осуществляются при открытых фрамугах, створках оконных рам или окнах.

Учебное помещение с ПЭВМ или ВДТ должно быть изолировано от помещений, в которых создаются повышенные уровни шума и вибрации (машинные залы, гимнастический зал, кабинет для музыкальных занятий, мастерские и пр.), а также располагаться вдали от уличных магистралей и улиц с большим транспортным движением

(общегородская магистраль непрерывного и регулируемого движения, районная магистраль регулируемого движения, жилая улица и пр.). Уровень шума в учебных помещениях с ВДТ при неработающей вычислительной технике не должен превышать 40 дБА, а при работе систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха — 35 дБА. Во время учебных занятий шум не должен превышать 50 дБА (измерение параметров могут осуществлять Центры Госсанэпиднадзора).

В целях снижения шума в помещениях с ВДТ могут быть использованы высокоэффективные звукопоглощающие материалы с максимальным коэффициентом звукопоглощения в области частот 63—8000 Гц. Дополнительным звукопоглощением в помещениях с ПЭВМ или ВДТ могут служить плотные, тяжелые занавеси на окнах, подвешенные в складку на расстоянии 15—20 см от стены с оконными проемами. При этом ширина занавеси должна быть в два раза больше ширины оконного проема. Занавеси по цвету должны быть однотонными и гармонировать с окраской поверхностей интерьера учебного помещения.

Гигиенические исследования, проведенные в учебных помещениях с ПЭВМ и ВДТ, в которых были использованы различные полимерные материалы, показали, что в воздух могут выделяться вредные химические вещества, такие как фенол, формальдегид, хлористый винил, аммиак, толуол и пр., которые даже в концентрациях, не превышающих предельно допустимые величины, могут оказывать неблагоприятное воздействие на организм, снижая его работоспособность. С увеличением температуры воздуха миграция химических веществ в воздушную среду помещения увеличивается. При наличии в воздухе различных химических веществ ощущается неприятный запах неодинаковой степени выраженности. Концентрация этих веществ зависит не только от температуры воздушной среды помещения, но во многом определяется погодными условиями: температурой наружного воздуха, атмосферным давлением, скоростью и направлением ветра по отношению к оконным проемам помещения и др. Погодные условия определяют и работу вытяжной вентиляции с естественным побуждением, которая предусмотрена для обычных классных помещений. При дождливой погоде, воздушной инверсии, повышении температуры наружного воздуха работа вытяжной вентиляции ухудшается.

По этим причинам для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ или ВДТ не разрешается

применять синтетические материалы, выделяющие в воздух вредные химические вещества и соединения. К ним можно отнести древесностружечные плиты, слоистый бумажный пластик, моющиеся обои, рулонные синтетические ковровые покрытия и др. Отделка помещений при использовании полимерных материалов должна быть согласована с центрами санэпиднадзора.

4. Гигиенические требования к правильной посадке учащихся при работе на ПЭВМ или ВДТ

Правильная посадка учащихся за рабочим столом с ПЭВМ или ВДТ способствует нормальному функционированию органов и систем организма, профилактике нарушения осанки и зрения, сохранению здоровья и хорошей работоспособности. Правильная посадка обеспечивается подбором стола и стула в соответствии с ростом учащихся в обуви.

При правильной посадке учащиеся должны сидеть прямо, напротив видеомонитора, не сутулясь. Спина должна иметь опору в области нижних углов лопаток, предплечья должны находиться под прямым углом по отношению к плечам и опираться на наклонную поверхность стола с клавиатурой; тем самым снимается статическое напряжение с мышц плечевого пояса и рук. Край сиденья стула должен заходить за край стола, обращенного к учащемуся, на 5–7 см. Угол, образуемый голенью и бедром, должен быть порядка 90–120°, стопы должны опираться на пол или подставку для ног. Голова слегка наклонена вперед (не более 15°). Линия зрения должна быть перпендикулярна центру поверхности экрана и отклоняться в вертикальной плоскости, мысленно проведенной через середину экрана видеомонитора (не более 10°; оптимальное отклонение—5°).

Уровень глаз должен приходиться на центр высоты экрана видеомонитора. Оптимальный обзор в горизонтальной плоскости, проходящей через центр экрана, располагается в пределах $\pm 15^\circ$, допустимый— $\pm 30^\circ$. При рассматривании информации, находящейся в крайних положениях на экране видеомонитора, угол рассматривания, ограниченный линией зрения и информацией, расположенной по левому или правому краю экрана, должен быть не менее 45°.

В зоне доступности $\pm 30^\circ$ должны находиться учебные пособия, пюпитр. Оптимальное расстояние глаз учащихся до экрана монитора должно быть в пределах 60–70 см, допустимое — не менее 50 см. При расстоянии глаз до экрана менее 50 см работать на ПЭВМ или ВДТ не рекомендуется, поскольку это будет приводить к быстрому развитию усталости глаз, их покраснению, рези в глазах и т. п., в дальнейшем это может сказаться на развитии близорукости у учащихся с нормальным зрением, а у близоруких — к ее прогрессированию. Учащимся с близорукостью и дальнозоркостью средней степени выраженности (более 3 диоптрий) при работе за видеомонитором необходимо работать в очках, корригирующих зрение для различения информации на экране ПЭВМ или ВДТ с расстояния 60–70 см. При этом угол рассматривания символов на экране ПЭВМ или ВДТ должен быть не менее 20 угловых минут.

5. Гигиенические требования к организации режима работы на ПЭВМ или ВДТ

Рациональный режим занятий с использованием ПЭВМ или ВДТ предусматривает соблюдение регламентированной длительности непрерывной работы на видеомониторе и перерывов, а также соблюдения профилактических мероприятий, направленных на охрану здоровья учащихся.

Длительность работы на ПЭВМ или ВДТ во время учебных занятий при соблюдении гигиенических требований к условиям, организации рабочего места и посадке учащихся определяется возрастом учащихся, временем начала работы, длительностью перемен, предшествующих занятиям с ПЭВМ или ВДТ, а также зависит от их конструктивных особенностей. Непрерывная длительность работы учащихся 10–11 классов на ПЭВМ или ВДТ при сдвоенных уроках не должна превышать на первом часу учебных занятий 30 минут, на втором — 20 минут. Интервал между работой на ПЭВМ или ВДТ на первом уроке и втором должен быть не менее 20 минут, включая переменную, во время которой все учащиеся обязательно должны выходить из класса, а класс должен быть хорошо проветрен в любую погоду.

Для учащихся 8–9 классов длительность работы на ПЭВМ или ВДТ не должна превышать 25 минут, 6–7 классов — 20 минут, 2–5 классов — 15 минут, 1 классов (6 лет) — 10 минут. Работа на ПЭВМ или ВДТ должна проводиться в свободном ритме и темпе, отвечающем индивидуальным особенностям учащихся. Для учащихся 8–11 классов должен проводиться комплекс упражнений для глаз через 15–20 минут работы на ПЭВМ или ВДТ, для остальных классов — после установленной длительности работы. Во время уроков могут выполняться физкультпаузы целенаправленного действия (см. СанПин 2.2.2.542-96).

Минимальная длительность перемен между уроками должна быть не менее 10 минут. При занятиях в школе в одну смену для старших школьников целесообразно устраивать после третьего-четвертого уроков перерыв в 50–60 минут для приема пищи и отдыха. После такой перемены улучшается функциональное состояние учащихся, приближаясь к дорабочему уровню перед первым уроком учебных занятий. При производственном обучении учащихся старших классов с использованием ПЭВМ или ВДТ в учебно-производственном комбинате или других учебных учреждениях 50% времени следует отводить на теоретические занятия и 50% времени на практические занятия. Режим работы должен соответствовать требованиям с обязательным проведением профилактических мероприятий. Общее время производственной практики учащихся старших классов во внеучебное время с использованием ПЭВМ или ВДТ должно быть ограничено для учащихся старше 16 лет тремя часами, а для учащихся моложе 16 лет двумя часами в день. При этом обязательно соблюдение режима работы с проведением профилактических мероприятий: гимнастики для глаз через 20–25 минут и физических упражнений через 45 минут во время перемены (перерыва).

Занятия в кружках с использованием ПЭВМ или ВДТ должны организовываться не раньше чем через 1 час после окончания учебных занятий. Это время должно отводиться для отдыха и приема пищи. Занятия в кружках с использованием ПЭВМ или ВДТ должны проводиться не чаще двух раз в неделю общей продолжительностью для учащихся 2–5 классов (7–10 лет) не более 60 минут, для учащихся 6 классов и старше до 90 минут.

Недопустимо отводить время всего занятия в кружке для проведения компьютерных игр с навязанным ритмом. Разрешается их проводить в конце занятия длительностью до 10 минут для учащихся 2—5 классов и 15 минут — для более старших учащихся.

Режим занятий в кружке при работе на ПЭВМ или ВДТ должен соответствовать требованиям, изложенным при организации учебных занятий с обязательным проведением профилактических мероприятий (гимнастика для глаз, физкультпауза и физкультминутки).

Пренебрегать выполнением комплексов упражнений для глаз, физкультминутками и физкультпаузами не следует, так как проведение их улучшает функциональное состояние зрительного анализатора, центральной нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной и др. систем организма, способствует ликвидации застойных явлений в нижней половине тела и ног, образующихся при работе в положении сидя, улучшает кровоснабжение мозга.

6. Учебно-материальная база, ориентированная на использование средств информационных технологий

Создание учебно-материальной базы (УМБ) инфраструктуры информатизации образования, в том числе преподавания курса информатики, предполагает решение ряда комплексных проблем. К основным из них относится:

- отбор средств вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, входящих в КУВТ, отвечающих техническим, психолого-педагогическим, гигиеническим и эргономическим требованиям (5);
- создание в масштабах страны (территориального региона, республики, района) системы информационного взаимодействия пользователей КУВТ;
- создание распределенной системы государственных и локальных баз данных и в перспективе баз знаний учебного назначения;
- создание телекоммуникационной сети учебного назначения регионального и в перспективе глобального масштаба;
- интеграция ведомственных, республиканских, территориальных и других информационно-вычислительных систем учебного назначения в Единое информационное образовательное пространство системы непрерывного образования.

Вариант состава УМБу ориентированной на использование средств информационных технологий

1. Кабинет информатики с лаборантской для преподавания курса информатики и отдельных общеобразовательных или специальных учебных предметов с использованием информационных и коммуникационных технологий, в состав которого входит:

- комплект учебной вычислительной техники, имеющий характеристики, удовлетворяющие психолого-педагогическим, гигиеническим, эргономическим и техническим требованиям;
- учебно-методический комплекс (УМ К), ориентированный на использование средств информационных технологий и предназначенный для преподавания общеобразовательных предметов (УМК целесообразно формировать в виде блочной структуры, допускающей перекомплектацию отдельных видов учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, сообразно целям и задачам изучаемого учебного материала);
- специализированная мебель и оргтехника;
- устройства и средства, обеспечивающие технику безопасности при работе в кабинете информатики.

2. Лаборатория, предназначенная для проведения учебных экспериментально-исследовательских работ по общеобразовательным или специальным учебным предметам с использованием периферийного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ.

3. Школьная библиотека, оборудованная ПЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием, обеспечивающим следующие возможности:

- демонстрация прикладных программных средств, в том числе реализованных на базе СО-КОМ учебного и досугового назначения;
- осуществление издательской деятельности.

4. Средства и устройства, обеспечивающие функционирование телекоммуникационной сети, обеспечивающей выход в Интернет.

5. Автономные ПЭВМ, распределенные по одной — три по предметным кабинетам учебного заведения, предназначенные для использования (при необходимости на каждом уроке) вычислительных, демонстрационных, информационных и других возможностей ПЭВМ.

В случае проведения индивидуальной, групповой, коллективной работы по общеобразовательным или специальным учебным предметам, требующей использования ПЭВМ на каждом рабочем месте учащегося, а также в случае необходимости применения учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, учащиеся могут заниматься 2—3 раза в неделю в кабинете информатики по расписанию (по одному или вдвоем за каждой ПЭВМ).

6. Информационная сеть учебного заведения, обеспечивающая:

- связь между КУВТ, расположенным в кабинете информатики, и автономными ПЭВМ, распределенными по другим кабинетам учебного заведения;
- доступ к телекоммуникационному посту учебного заведения.

7. Система средств обучения курсу информатики.

Представим краткую характеристику системы средств обучения нового поколения.

1. Программно-методическое обеспечение курса информатики (общеобразовательного или специального учебного предмета), включающее как программные средства (ПС) для поддержки преподавания, так и инструментальные программные средства (ИПС), обеспечивающие учителю

возможность управления учебным процессом, автоматизацию процесса контроля учебной деятельности, разработки программных средств (или их фрагментов) учебного назначения для конкретных педагогических целей.

2. Объектно-ориентированные программные системы, обеспечивающие формирование культуры учебной деятельности, в основе которых лежит определенная модель объектного мира пользователя (например, текстовый редактор, база данных, электронные таблицы, различные графические системы).

3. Средства обучения, функционирующие на базе информационных технологий, компенсирующие или амортизирующие отсутствие Предметной среды и обеспечивающие предметность деятельности, ее практическую направленность. Примером таких средств обучения могут служить учебные роботы, управляемые ЭВМ; электронные конструкторы: модели для демонстрации принципов работы ЭВМ, ее частей, устройств.

4. Средства телекоммуникаций, обеспечивающие доступность информации для пользователей сферы образования, вовлеченность их в информационное взаимодействие, богатое интеллектуальными возможностями и разнообразием видов использования ресурсов Всемирной информационной сети.

Остановимся на составе системы средств обучения курсу информатики:

- программно-методическое обеспечение процесса преподавания;
- объектно-ориентированные программные системы для формирования культуры учебной деятельности;
- учебное, демонстрационное оборудование, сопрягаемое с ПЭВМ;
- учебно-наглядные средства обучения для поддержки процесса преподавания;
- методика применения системы средств обучения, ориентированной на использование информационных и коммуникационных технологий.

Применение системы средств обучения курсу информатики, должно, во-первых, осуществлять поддержку процесса преподавания курса, во-вторых, обеспечивать демонстрацию возможностей современных информационных и коммуникационных технологий, в-третьих, способствовать формированию культуры учебной деятельности и информационной культуры учащихся.

Такая система средств обучения совместно с учебно-методической литературой (учебники, учебные пособия для учащихся, методические пособия для учителя) составит учебно-методический комплекс для изучения курса информатики с использованием средств информационных и коммуникационных технологий

Варьируя состав и комплектность УМ К, его можно использовать не только в процессе преподавания информатики, но и других предметов, а также интегрированных курсов.

Естественно, что применение УМК возможно только в условиях работы кабинета информатики, оснащенного комплектом средств вычислительной техники с соответствующим периферийным оборудованием, учебным, демонстрационным оборудованием, сопрягаемым с ПЭВМ, учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью.

Для того чтобы кабинет информатики отвечал выше перечисленным требованиям, необходимо обеспечить возможность перекомпоновки отдельных блоков оборудования кабинета, ответственных за использование различных видов средств информационных и коммуникационных технологий. В связи с этим оборудование кабинета информатики целесообразно формировать в виде блочной структуры, обеспечивающей возможность «наращивания» к основному блоку-модулю (КУВТ) других блоков (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, или определенные устройства и средства информационных и коммуникационных технологий).

Заключение

Активное использование информационных и коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе неизбежно влечет за собой введение новой педагогической технологии обучения. Как и в случае любого иного изменения устоявшейся технологии, этот процесс требует определенного адаптационного периода для ознакомления с возможностями средств обучения нового поколения и психологической притирки. В настоящее время необходимо интенсивно и планомерно вводить новую педагогическую технологию обучения, использующую разнообразные возможности средств информационных и коммуникационных технологий, и прежде всего в процессе изучения курса информатики (базового и профильных).

Возможной тактикой внедрения новой педагогической технологии обучения, основанной на использовании информационных и коммуникационных технологий, может быть организация информационно-методических центров, объединяющих в единую сеть различные учебные заведения, том числе и расположенные на периферии. Функционирование информационно-методических центров, концентрирующих и распространяющих перспективные технологии обучения, сможет в сравнительно сжатые сроки обеспечить внедрение информационных и коммуникационных технологий в учебный процесс современной общеобразовательной школы и других учебных заведений системы общего среднего образования. Это позволит перевести процесс преподавания курса информатики и других общеобразовательных и специальных учебных предметов на более высокий уровень, предполагающий использование не только программно-методического обеспечения, но и самых разнообразных средств обработки и передачи информации, учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, современных средств телекоммуникаций.

Литература

1. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. — М.: Школа-Пресс, 1994.
2. Роберт И. В. Современные информационные и коммуникационные технологии в системе среднего профессионального образования: Методические рекомендации. — М.: Научно-методический центр среднего профессионального образования Министерства общего и профессионального образования РФ, 1999.
3. Роберт И. В., Самойленко П. И. Информационные технологии в науке и образовании: Учебно-методическое пособие. — М.: Московский государственный заочный институт пищевой промышленности Министерства общего и профессионального образования РФ, 1999.
4. СанПиН 2.2.2.542—96. Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. Госкомсанэпиднадзор России. — М., 1996.
5. Требования к средствам вычислительной техники и оборудованию кабинетов информатики, классов с ПЭВМ или ВДТ в учебных заведениях системы общего среднего образования. — М.: Институт информатизации образования Российской Академии образования, 1999.

*** Разработано в Институте информатизации образования**

Российской академии образования. Научный руководитель разработки: доктор педагогических наук, профессор И. В. Роберт. Авторы: доктор педагогических наук, профессор И. В. Роберт, М. В. Рязанский, А. Л. Шаргородский, В. П. Давыдов, Н. А. Львовская (Институт информатизации образования Российской Академии образования), кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Е. А. Гельтищева (Московский НИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Министерства здравоохранения Российской Федерации),