

## 5. Кабинет информатики

Информатизация общества и образования выступает в качестве средства интенсификации процесса обучения, совершенствования его форм и методов, перехода к новым технологиям обучения, ориентированным на овладение умением самостоятельно приобретать новые знания.

В связи с реализацией государственных программ компьютеризации сельских (2001 г.) и городских и поселковых общеобразовательных учреждений (2002 г.), практически все школы страны оснащены компьютерной техникой. Эксплуатация компьютерной техники, как правило, осуществляется в кабинете информатики.

В этой связи особое значение приобретает *кабинет информатики*, в котором должны проводиться занятия как по информатике и информационным технологиям, так, очевидно, и по другим школьным предметам. Несомненно, что при определенных условиях кабинет информатики может стать также центром внеклассной и внешкольной работы, профессиональной подготовки, наконец, средством финансовой поддержки школы и учителя информатики.

### 5.1. Организационно-методические условия функционирования кабинета информатики

**Кабинет информатики** – учебно-воспитательное подразделение современного образовательного учреждения, оснащенное комплектом учебной вычислительной техники (КУВТ), учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием, мебелью, оргтехникой и приспособлениями для проведения теоретических и практических, классных, внеклассных и факультативных занятий по курсу информатики и других общеобразовательных предметов с использованием информационных технологий. Кабинет информатики может использоваться также для организации общественно полезного и производительного труда учащихся, автоматизации процессов информационно-методического обеспечения учебного заведения и организационного управления учебно-воспитательным процессом [37, 67, 86, 96].

При определенных условиях кабинет информатики может стать также центром внеклассной и внешкольной работы, профессиональной подготовки.

*Кабинет информатики предназначен для решения следующих задач:*

- формирование у учащихся знаний об устройстве, функционировании и областях применения современной вычислительной техники; умений и навыков решения задач с помощью ЭВМ, использования программного обеспечения современных ЭВМ и работы с информационными ресурсами;
- ознакомление учащихся с применением вычислительной техники на производстве, в проектно-конструкторских организациях, научных учреждениях, учебном процессе и управлении;
- совершенствование методов обучения и организации учебно-воспитательного процесса в учебном заведении [5, 22, 37, 67, 78, 86].

*В кабинете информатики могут проводиться:*

- занятия по информатике и другим учебным предметам с использованием средств новых информационных технологий (СНИТ);
- составление учащимися прикладных программ по заданиям учителей и руководства школы для удовлетворения потребностей школы и базовых предприятий;
- внеклассные и факультативные занятия с использованием средств ИТ [37, 67, 78, 96].

Важной предпосылкой успешного обучения в кабинете информатики является *создание специальных условий учебно-воспитательного процесса*, в состав которых входит комплекс взаимосвязанных составляющих [22]:

а) материальные (помещение, в котором проходят учебные занятия; рабочие места учителя и учащихся; учебно-наглядные пособия и учебное оборудование; технические средства обучения);

б) гигиенические (санитарные условия; температурный, световой и воздушный режимы);

в) эстетические (оформление кабинета);

г) эргономические;

д) техника безопасности.

По нашему мнению, данный комплекс условий должен быть дополнен:

е) организационно-методические (организация работы в кабинете, количество компьютеров и учебных подгрупп, виды используемых информационных средств и т.п.).

В целом кабинет должен представлять психологически, гигиенически и эргономически комфортную среду, организованную в целях максимального содействия успешному преподаванию, умственному развитию и формированию информационной культуры учащихся, приобретению ими прочных знаний, умений и навыков по информатике и основам наук при полном обеспечении требований к охране здоровья и безопасности труда учителя и учащихся.

При условии эффективной работы кабинета информатики в соответствии с современными требованиями можно ожидать следующие результаты: переход школьной системы образования на новый, более качественный уровень; интенсификация учебного процесса; широкое использование новых технологий в обучении; более эффективное управление учебным процессом школы; участие в телекоммуникационных образовательных проектах; обобщение и тиражирование педагогического опыта учителей школы; создание механизма подготовки дидактических и методических материалов по заказу учителей; формирование информационной культуры у учащихся и педагогов.

#### ***Организация работы в кабинете информатики***

Развитие информатизации приводит к тому, что в ряде школ функционирует 2 и более кабинетов информатики. Внедрение информатики в начальные классы требует создания отдельного кабинета информатики, поскольку для данной возрастной группы учащихся необходимо особое решение эстетических, эргономических, гигиенических и психолого-педагогических проблем.

Письмом Министерства образования РФ № 01-51-088 ИН от 13.08.02 г. государственным и муниципальным органам управления образования рекомендовано «рассмотреть вопрос о введении в штатное расписание общеобразовательных учреждений должности **заместителя директора по информатизации образовательного процесса** в целях координации работ, связанных с использованием информационных и коммуникационных ресурсов в общеобразовательных учреждениях» [78; с. 29].

В ряде школ такая должность уже введена. Именно заместитель директора по информатизации образовательного процесса организует и координирует работу нескольких кабинетов, медиатеки и т.д., обеспечивает внедрение информационных и коммуникационных технологий в учебную, учебно-методическую и организационно-административную деятельность школы.

Эффективное применение вычислительной техники в образовании возможно лишь при наличии целостного комплекса оборудования, программного обеспечения, методического

обеспечения, документации, организационных мер по внедрению, поддержке и ремонту вычислительной техники, подготовке преподавателей [37; с. 14]. Кабинет информатики оснащается материальными средствами согласно «Перечня средств вычислительной техники, учебного оборудования, базового и прикладного программного обеспечения кабинетов информатики, классов с ВДТ или ПЭВМ в учебных заведениях системы общего среднего образования» (Приложение 14), а также другими материальными средствами (п. 5.3.1).

В кабинете информатики должно быть обеспечено информационное взаимодействие между учащимися и техническими средствами хранения и обработки информации, между учащимися и учителем, необходимое для осуществления учебно-воспитательного процесса. Для решения этих задач необходимо выполнение ряда организационно-методических условий.

Организационно-методическую работу кабинета информатики возглавляет **заведующий кабинетом** из числа преподавателей информатики, который назначается приказом директора школы и является организатором оборудования кабинета, работы учителей и учащихся по применению средств вычислительной техники и информационных технологий в процессе преподавания курса информатики и отдельных тем других общеобразовательных предметов. Под его руководством составляется перспективный план развития кабинета (оборудования и дооборудования), распределяется работа между преподавателями и учащимися. Планы утверждаются директором школы.

Важнейшей формой организационно-методической работы, осуществляемой заместителем директора по информатизации образовательного процесса, заведующим кабинетом или преподавателями, должен стать **учебно-методический семинар**, к участию в котором необходимо привлечь не только преподавателей информатики, но и преподавателей других общеобразовательных дисциплин. Этот семинар мог бы взять на себя решение таких задач, как распространение опыта, знакомство с новыми программными средствами учебного назначения, обучение преподавателей основам работы на ПЭВМ, разработка основных направлений кружковой работы с учащимися и т.п. Очевидно, что организационные формы семинара могут быть весьма разнообразными и, вероятно, будут меняться по мере роста информационной культуры преподавателей [37, 67].

Заведующий кабинетом отвечает за сохранность оборудования, ведение журнала инвентаризационной описи, поддержание работоспособности оборудования, своевременность и тщательность профилактического технического обслуживания вычислительной техники, правильное ее использование, регистрацию отказов машин и организацию их отладки или ремонта, исправность противопожарных средств и средств первой помощи при несчастных случаях, своевременное проведение вводного и периодического инструктажей учащихся по технике безопасности, соблюдение преподавателями и учащимися правил техники безопасности, регистрацию в журнале времени начала и окончания каждого занятия, включение и выключение электропитания [37, 67].

Заведующий кабинетом несет ответственность в соответствии с действующим законодательством о труде за несчастные случаи, происшедшие с обучающимися во время образовательного процесса в результате нарушения норм и правил охраны труда. В ведении заведующего кабинетом находятся диски с программными средствами, инструкции общего назначения, тематическая литература, расходные материалы и т.д.

Деятельность заведующего кабинетом охватывает широкий круг обязанностей. Помощь в его работе оказывает **лаборант (техник)** кабинета информатики. Лаборант находится в непо-

средственным подчинении заведующего кабинетом и отчитывается перед ним за сохранность, правильное хранение и использование учебного оборудования. Лаборант обязан знать всю систему кабинета, правила ухода за ним, условия хранения техники, программных средств и наглядных пособий. В соответствии с перспективным планом развития кабинета под руководством заведующего лаборант участвует в приобретении и доставке оборудования, ведет отчетность, инвентаризационные записи. По плану преподавателя и под его руководством лаборант готовит оборудование к уроку; помогает обеспечивать соблюдение правил техники безопасности учащимися; обеспечивает постоянную готовность противопожарных средств и средств первой помощи. Лаборант может осуществлять регистрацию в журнале времени начала и окончания каждого занятия, регистрирует отказы техники во время занятий. Под руководством заведующего кабинетом лаборант проводит мелкий ремонт вышедшего из строя оборудования.

**Преподаватели**, работающие в кабинете информатики, должны строго следить за выполнением учащимися требований техники безопасности и правил работы в кабинете и отмечать на каждом занятии в журналах использования ПЭВМ время начала и окончания работы, состояние рабочего места, отказы машин. При знакомстве учащихся с кабинетом преподаватель должен: распределить учащихся и закрепить их по рабочим местам с учетом роста, состояния зрения и слуха; ознакомить с правилами техники безопасности и работы в кабинете (Приложение 10).

Учитель, ведущий занятия, должен располагать дисками (защищенными от записи дискетами) с запасными экземплярами (дистрибутивами) программных средств, используемых на уроке. Системные диски и дискеты должны быть защищены от изменений или случайного стирания.

Для ситуации отказа оборудования или отключения электропитания у учителя должна быть «домашняя заготовка» – план работы для продолжения урока: заранее подготовленные учителем самостоятельная работа, ролевая игра и т.п. Важно вопреки обстоятельствам удерживать интерес учащихся к предмету или хотя бы внимание [8].

**Учащиеся** должны сдать зачет по технике безопасности и правилам работы в кабинете, что отмечается в «Журнале регистрации вводного и периодического инструктажей по технике безопасности», в котором указывается дата инструктажей и зачетов, фамилии и инициалы преподавателей, проводивших инструктаж и принявших зачет, фамилии и инициалы учеников, сдавших зачет, содержание инструктажа. Инструктаж по технике безопасности проводится учителем, ведущим занятия. В журнале расписываются тот, кто проводил инструктаж, и учащиеся.

Ученики должны нести ответственность за состояние рабочего места и размещенного на нем оборудования. В случае нарушения правил работы одним из учащихся следует привлечь внимание всего класса, даже если это случайное нарушение. В ряде школ имеется опыт использования сменной обуви в кабинете, зачехления ПЭВМ по окончании работы, работы учащихся в халатах. Кроме очевидных требований соблюдения гигиены и сохранности оборудования, это создает у учащихся соответствующее отношение и к кабинету, и к занятиям в целом. Неплохо, если учащиеся вымоют и вытрут руки перед работой с клавиатурой [8].

Для подготовки и окончания занятия в помощь учителю может привлекаться *дежурный*. Ему можно поручать несложные действия по включению и выключению рабочих мест учащихся, рассылке программ по локальной сети.

Кабинет информатики может быть школьным (обслуживать одну школу) или межшкольным (обслуживать учащихся нескольких школ).

**Оптимальное количество** рабочих мест для учащихся (РМУ) от 9 до 15, в зависимости от наполняемости классов. Учитывая реальную ситуацию в сфере образования, высказываются мнения о необходимости разработки технологий обучения на базе одного [132] или четырех-пяти [138] компьютеров в кабинете информатики.

Для проведения занятий по информатике классы обычно делятся на две подгруппы. В свою очередь, при проведении практических занятий в кабинете информатики рекомендуется организовывать индивидуальную, групповую и коллективную работу. При этом на РМУ может быть организована работа только одного учащегося (требованиями СанПиН [15] запрещено использование одной ПЭВМ двумя и более учащимися).

При организации работы в кабинете следует исходить из необходимости интенсивного и одновременно эффективного использования ПЭВМ. Учебная нагрузка кабинета должна составлять не менее 36 часов в неделю [37], а с учетом внеучебной работы кабинет должен функционировать до 12 часов в день [78].

Оборудование кабинета осуществляют директор учебного заведения, заместитель директора по информатизации образовательного процесса и заведующий кабинетом с привлечением базовых предприятий (изготовление мебели, учебного оборудования и т.д.) и врачей центров санэпиднадзора, без разрешения которых кабинет информатики не может сдаваться в эксплуатацию.

### ***Режимы учебных занятий в кабинете информатики***

Рациональный режим занятий учащихся предусматривает соблюдение регламентированной длительности непрерывной работы на ПЭВМ и перерывов, а также соблюдение профилактических мероприятий, направленных на охрану здоровья учащихся.

Длительность работы на ПЭВМ во время учебных занятий определяется возрастом учащихся, временем начала работы, длительностью перемен, предшествующих работе за видеотерминалом при соблюдении гигиенических требований к условиям, организации рабочего места и соблюдению правильной посадки [15, 67, 78].

Непрерывная длительность работы за видеотерминалами не должна превышать:

- для учащихся I классов – 10 минут;
- для учащихся II-V классов – 15 минут;
- для учащихся VI-VII классов – 20 минут;
- для учащихся VIII-IX классов – 25 минут;
- для учащихся X-XI классов при двух уроках подряд на первом из них – 30 минут, на втором – 20 минут. Интервал между работой на ПЭВМ на первом и втором уроках должен быть не менее 20 минут.

Для учащихся VIII-XI классов – через 15-20 минут работы, а для остальных – после установленной продолжительности занятий на ПЭВМ должен проводиться комплекс упражнений для глаз (Приложение 11). Во время уроков желательно проводить физкультпаузы целенаправленного действия (Приложение 12).

Длительность перемены между уроками, на которых используется ПЭВМ, должна быть не менее 10 минут, с обязательным выходом учащихся из кабинета и его проветриванием. Для учащихся X-XI классов перед пятым уроком, а для учащихся VIII-IX классов – перед четвер-

тым уроком, целесообразно устраивать перемену длительностью в 50–60 минут для обеда и отдыха учащихся.

При производственном обучении учащихся старших классов с использованием ПЭВМ необходимо отводить по 50% времени на теоретические и практические занятия. Режим работы должен соответствовать требованиям с обязательным проведением профилактических мероприятий. При этом общее время производственной практики с использованием ПЭВМ для учащихся старше 16 лет – до 3-х часов, а для учащихся моложе 16 лет – до 2-х часов. Факультативная и кружковая работа с использованием ПЭВМ для учащихся старших классов должна проводиться не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий и не чаще двух раз в неделю; по продолжительности не более 60 минут для учащихся II-V классов и 90 минут для учащихся VI-XI классов.

Компьютерные игры с навязанным ритмом разрешается проводить в конце кружковых занятий продолжительностью до 10 минут для учащихся II-V классов и до 15 минут для более старших учащихся. Режим занятий в кружке должен соответствовать требованиям, изложенным для учебных занятий.

Для профилактики общего утомления учащихся между уроками информатики необходимо проводить физкультпаузы и физические упражнения, включающие упражнения общего воздействия, улучшающие функциональное состояние нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также мозгового кровообращения и ликвидирующие застойные явления в нижней половине тела и ног, снимающие утомление с мышц плечевого пояса, рук, туловища и ног (Приложение 12).

Документ [16] определяет **гигиенические требования к расписанию уроков**.

Установлено, что биоритмологический оптимум умственной работоспособности у детей школьного возраста приходится на интервал 10–12 часов. В эти часы отмечается наибольшая эффективность усвоения материала при наименьших психофизиологических затратах организма. Неодинакова и умственная работоспособность обучающихся и в разные дни учебной недели. Ее уровень нарастает к середине недели и остается низким в начале (понедельник) и в конце (пятница) недели. Поэтому в расписании уроков для обучающихся I ступени основные предметы должны проводиться на 2–3 уроках, а для обучающихся II и III ступени – на 2, 3, 4 уроках.

Распределение учебной нагрузки в течение недели должно строиться таким образом, чтобы наибольший ее объем приходился на вторник и (или) среду. На эти дни в расписание уроков включаются либо наиболее трудные предметы, либо средние и легкие по трудности предметы, но в большем количестве, чем в остальные дни недели<sup>1</sup>.

#### ***Внеклассная и внешкольная работа в кабинете информатики***

При организации работы в кабинете следует исходить из необходимости интенсивного и одновременно эффективного использования ПЭВМ. Время, свободное от обязательных занятий по программе курса информатики, необходимо использовать для проведения профильного обучения и кружковой работы с учащимися. При этом возможно привлечение к подобной работе учащихся младших классов. Имеет смысл создание из наиболее творчески активных учащихся некоторой инициативной группы, которая наряду с участием в кружковой работе может вы-

<sup>1</sup> При составлении расписания уроков рекомендуется таблица И.Г. Сивкова (1975 г.), в которой трудность каждого предмета ранжируется в баллах: математика, русский язык (для национальных общеобразовательных учреждений) – 11; иностранный язык – 10; физика, химия – 9; история – 8; родной язык, литература – 7; естествознание, география – 6; физкультура – 5; труд – 4; черчение – 3; рисование – 2; пение – 1. Информатику рекомендуется оценивать в 10–11 баллов.

полнять одновременно и отдельные работы, связанные с оборудованием кабинета, изготовлением и разработкой различного рода учебных пособий и программных средств, позволяющих привлечь остальных учащихся к работе с ЭВМ. Это может быть, например, стенная или электронная газета о жизни в школе, создание Web-страниц и т.д. Желательно также подключить к внеклассной работе с учащимися их родителей.

Министерством образования России разработано письмо «Об организации использования информационных и коммуникационных ресурсов в общеобразовательных учреждениях» [78] от 13.08.2003 № 01-05-088 ИН, в котором отмечается, что имеющиеся в школах компьютеры «применяются в основном для изучения информатики в рамках учебного предмета».

В письме рекомендуется принять срочные меры по увеличению времени использования компьютеров в обучении другим предметам и организации доступа и использования компьютерной техники учащимися *во внеучебное время*. «Средства информационных и коммуникационных технологий школы могут и должны использоваться с соблюдением правил гигиены и техники безопасности до 12 часов в день» [78]. В прилагаемых к письму «Рекомендациях по организации эффективного использования компьютерной базы в общеобразовательных учреждениях» отмечается, что *во внеурочное время* необходимо организовать:

- проведение и консультирование проектной деятельности обучающихся в различных предметных областях в части, связанной с применением ИКТ (поиск информации, оформление работ и т. д.);
- доступ к средствам ИКТ, другим ресурсам и оказание помощи в их применении обучающимся и сотрудникам общеобразовательного учреждения (познавательная и развивающая деятельность учащихся, разработка методик уроков, подготовка методических материалов, научных разработок, отчетной и диагностической документации, материалов для учебных и общественных мероприятий и т. д.);
- оказание консультативной помощи и внеурочную деятельность с применением ИКТ (кружки, предметные лаборатории, организация конкурсов и олимпиад, другие формы воспитательной работы и деятельности по социализации личности подростков и т. д.);
- работу школьных средств массовой информации с применением ИКТ (обновляемая школьная страничка в Интернете, газеты, журналы, видео, оформление кабинетов);
- досуг детей в школьном компьютерном клубе (например, клуб программистов, Интернет-клуб, компьютер для младших школьников, клуб компьютерных презентаций, компьютерный шахматный клуб и другие) [78].

В кабинете информатики могут быть также организованы дистанционное обучение и участие в телекоммуникационных проектах (как для учащихся, так и для учителей) и другие виды внеурочной деятельности учащихся и учителей.

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

## **5.2. Материальные и санитарно-гигиенические условия функционирования кабинета информатики**

### ***Помещение кабинета информатики***

К помещению кабинета информатики предъявляются достаточно жесткие требования, определяемые, прежде всего, СанПиН 2.2.2.542-96 [15] и СанПиН 2.4.2.1178-02 [16]. Эти требования касаются целого ряда параметров.

Так, размещение кабинета информатики (как и любых других учебных помещений) не допускается в цокольных и подвальных помещениях.

Поверхность пола в кабинете должна быть ровной, без выбоин и щелей, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антистатическими свойствами и иметь покрытие дощатое, паркетное или линолеум на утепленной основе. Стены должны быть гладкими, допускающими их уборку влажным способом.

При входе в кабинет информатики должны быть предусмотрены встроенные или пристенные шкафы (полки) для хранения портфелей и сумок учащихся.

Кабинет информатики должен иметь смежное помещение – лаборантскую – площадью не менее 18 м<sup>2</sup> с двумя входами: в учебное помещение и на лестничную площадку или в рекреацию.

Обычно кабинет информатики оборудуется системой охраны помещения, позволяющей сдавать его под сигнализацию по окончании работы.

Площадь кабинетов принимается из расчета на 1 обучающегося 2,5 м<sup>2</sup> при фронтальных формах занятий; 3,5 м<sup>2</sup> – при групповых формах работы и индивидуальных занятиях [16] (заметьте, что тем же документом [16] ограничивается наполняемость класса, которая не должна превышать 25 человек).

При этом в кабинете информатики необходимо придерживаться **норм размещения вычислительной техники**: на 1 ПЭВМ требуется не менее 6 м<sup>2</sup> площади<sup>1</sup> и 24 м<sup>3</sup> объема.

Все **материалы**, используемые для внутренней отделки интерьера, звукоизоляции и т.п. кабинета, должны быть разрешены для применения органами и учреждениями Госсанэпиднадзора. Запрещается применять древесностружечные плиты, слоистый бумажный пластик, синтетические ковровые покрытия и т.д., выделяющие в воздух вредные химические вещества.

Для отделки учебных помещений используются отделочные материалы и краски, создающие матовую поверхность с коэффициентами отражения: для потолка – 0,7–0,8; для стен – 0,5–0,6; для пола – 0,3–0,5.

Следует использовать следующие цвета красок:

- для стен учебных помещений – светлые тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого;
- для мебели (парты, столы, шкафы) – цвета натурального дерева или светло-зеленый;
- для классных досок – темно-зеленый, темно-коричневый;
- для дверей и оконных рам – белый.

---

<sup>1</sup> Такой расчет будет верен только для полноценных кабинетов, оснащенных 9-15 компьютерами. Так, если в кабинете информатики сельской школы всего 2–3 компьютера, то площади в 12–18 м<sup>2</sup> недостаточно. При расчете учитывается количество учащихся (скажем, 10 чел.). Тогда площадь кабинета должна составлять от 25 до 35 м<sup>2</sup>.



**Освещение.** Помещение кабинета информатики должно иметь естественное и искусственное освещение. Неблагоприятные условия освещения затрудняют работу за видеотерминалами и способствуют формированию отклонений в функции зрения.

*Естественное освещение* должно осуществляться через окна, ориентированные преимущественно на север и северо-восток. Основной поток естественного света должен быть слева, допустимо справа. Не допускается направление основного потока естественного света спереди и сзади.

Размещение РМУ должно исключить попадание прямых солнечных лучей, чрезмерную контрастность и отражение света на экране дисплея. В этих целях оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа жалюзи, однотонными занавесями в складку из плотной ткани светлых тонов, внешних козырьков и т.д. К занавесям предъявляются дополнительные требования: их цвет должен гармонизировать с окраской стен и мебели (ни в коем случае не черный), ширина в 2 раза больше ширины окон.

Шторы из поливинилхлоридной пленки не используются. В нерабочем состоянии шторы необходимо размещать в простенках между окнами.

Для максимального использования дневного света и равномерного освещения учебных помещений следует:

- сажать деревья не ближе 15 м, кустарник – не ближе 5 м от здания;
- не закрывать оконные стекла;
- не расставлять на подоконниках цветы. Их размещают в переносных цветочницах высотой 65–70 см от пола или подвесных кашпо в простенках окон;
- очистку и мытье стекол проводить 2 раза в год (осенью и весной).

*Искусственное освещение* в кабинете информатики должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

В кабинете следует применять систему общего равномерного освещения. Светильники с люминесцентными лампами располагаются параллельно светонесущей стене на расстоянии



Рис. 7. Схема размещения светильников при рядном размещении РМУ.

1,2 м от наружной стены и 1,5 м от внутренней [16]. Общее освещение следует выполнять в виде сплошных линий светильников, расположенных с двух сторон от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении РМУ [37] (рис. 7).

При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

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 и оконные светопроемы. Освещенность на поверхности стола должна быть в пределах 300-500 лк.

При проектировании системы искусственного освещения для учебных помещений необходимо предусмотреть раздельное включение линий светильников.

«Методические рекомендации по оборудованию и использованию кабинетов информатики, классов с персональными электронно-вычислительными машинами или видеодисплейными терминалами в учебных заведениях системы общего среднего образования» [37] рекомендуют

«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 серий, предпочтительность которых указывается последовательностью перечисления:

1. ЛПО13 - 2 х 40/Б - 01; 6. ЛС005 - 2 х 40 - 003;
2. ЛПО13 - 4 х 40/Б - 01; 7. ЛС004 - 2 х 36 - 008;
3. ЛСП13 - 2 х 40 - 06; 8. ЛПО34 - 4 х 36 - 002;
4. ЛСП13 - 2 х 65 - 06; 9. ЛПО34 - 4 х 58 - 002;
5. ЛС005 - 2 х 40 - 001; 10. ЛПО31 - 2 х 40 - 002» [37; с. 89].

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

В [16] для общего освещения учебных помещений рекомендуется применять люминесцентные светильники следующих типов: ЛС002-2х40, ЛПО28-2х40, ЛПО022х40, ЛПО34-4х36, ЦСП-5-2х40, а также другие светильники по типу приведенных с аналогичными светотехническими характеристиками и конструктивным исполнением.

Классная доска, если она имеется в классе, должна оборудоваться софитами и освещаться двумя установленными параллельно ей светильниками серии ЛПО-125 [37] или ЛПО-30-40-122 (125) [16]. Указанные светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской. Освещенность классной доски должна соответствовать 500 лк.

Для обеспечения нормальной освещенности в кабинете информатики не реже двух раз в год необходима чистка светильников.

В кабинете информатики должны обеспечиваться оптимальные **параметры микроклимата:**

Таблица 15

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

Кабинет должен быть оборудован системой кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для повышения влажности воздуха в кабинете информатики рекомендуется применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или кипяченной питьевой водой. Для этого могут использоваться и открытые емкости с водой, например, аквариум, который будет служить и целям эстетического оформления кабинета.

Площадь фрамуг и форточек в учебных помещениях должна быть не менее 1/50 площади пола. Фрамуги и форточки должны функционировать в любое время года.

Кабинет информатики перед началом и после каждого академического часа учебных занятий должен быть проветрен, что обеспечивает улучшение качественного состава воздуха, в

том числе и аэроионный режим. В теплые дни целесообразно проводить занятия при открытых фрамугах и форточках.

СанПиН предъявляют также **требования к шуму и вибрации** в кабинете информатики: уровень шума на РМУ не должен превышать 50 дБ. Оборудование (принтеры и т.п.), уровни шума которого превышают нормированные, должно находиться вне помещения кабинета.

Кабинет информатики не должен граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения (мастерские, гимнастические залы и т.п.). Снизить уровень шума в кабинете можно использованием звукопоглощающих материалов для отделки помещения (разрешенных органами Госсанэпиднадзора России). Дополнительным звукопоглощением служат оконные занавеси из плотной ткани.

Документ [16] предъявляет следующие требования к **размерам проходов и расстояниям между предметами оборудования** (в см):

- между рядами двухместных столов – не менее 60;
- между рядом столов и наружной продольной стеной – не менее 50–70;
- между рядом столов и внутренней продольной стеной (перегородкой) или шкафами, стоящими вдоль этой стены, – не менее 50–70;
- от последних столов до стены (перегородки), противоположной классной доске, – не менее 70; от задней стены, являющейся наружной, – не менее 100;
- от демонстрационного стола до учебной доски – не менее 100;
- от первой парты до учебной доски – 240–270;
- наибольшая удаленность последнего места обучающегося от учебной доски – 860;
- высота нижнего края учебной доски над полом – 80–90;
- угол видимости доски (от края доски длиной 3 м до середины крайнего места обучающегося за передним столом) – не менее 35° для обучающихся II–III ступени и не менее 45° для детей 6–7 лет.

При организации кабинета информатики должны быть учтены **правила пожарной и электробезопасности** [74, 76, 78, 80].

Электроснабжение кабинетов (лабораторий) должно осуществляться от щита с разделительными трансформаторами, подсоединенного к электрическому вводу через защитно-отключающее устройство (УЗОШ).

Все используемые демонстрационные, лабораторные и другие электрические приборы должны отвечать требованиям Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ) напряжением до 1000 В при проведении занятий в кабинетах (классах) учебного заведения и практики учащихся на промышленных объектах.

Запрещается использовать самодельные приборы и подавать на лабораторные столы напряжение переменного тока выше 42 В и постоянного – выше 110 В (Исключение составляют ПЭВМ, на которые может подаваться напряжение питания 220 В частотой 50 Гц).

Все розетки должны быть промаркированы по напряжению. Все токоведущие части электрических приборов должны быть надежно изолированы.

Проверка состояния элементов заземляющего устройства, наличие цепи между контуром заземления и заземляющими элементами, измерение сопротивления заземляющего устройства, электрических сетей, электроприборов и электрооборудования, согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ), организуется ежегодно директором или лицом, ответственным за электрохозяйство данного учебного заведения с составлением акта.

Кабинет информатики должен быть оборудован средствами пожаротушения. Пожарная безопасность в кабинете организуется в соответствии с Правилами пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений [74].

В помещении кабинета и в лаборантской устанавливается по водопроводному крану и раковине с гидравлическим затвором.

Необходимый минимум средств пожаротушения кабинета включает:

- порошковые и углекислотные огнетушители (не менее двух), размещаемые непосредственно в кабинете и лаборантской или в непосредственной близости от кабинета;
- закрывающийся крышкой ящик с сухим просеянным песком вместимостью 0,05 м<sup>3</sup>, укомплектованный совком вместимостью не менее 2 кг песка. Вместо ящика разрешается размещать песок в металлических сосудах вместимостью 4-6 кг;
- накидки из огнезащитной ткани размером 1,2х1,8 м и 0,5х0,5 м.

Загорание в кабинете информатики необходимо немедленно ликвидировать, предварительно обесточив кабинет, при этом:

- электропроводку следует гасить песком, огнезащитной тканью, порошковыми огнетушителями;
- обесточенную аппаратуру можно накрывать огнезащитной тканью, гасить порошковыми огнетушителями;
- обесточенную электропроводку можно гасить водой.

#### ***Рабочие места учащихся и преподавателя***

Согласно [16], учебные помещения включают: рабочую зону (размещение учебных столов для обучающихся), рабочую зону учителя, дополнительное пространство для размещения учебно-наглядных пособий, технических средств обучения (ТСО), зону для индивидуальных занятий обучающихся и возможной активной деятельности.

Оптимальные размеры рабочей зоны обучающихся зависят от угла видимости (связанного с расстоянием от доски до первых боковых рядов – парт). Он должен составлять не менее 35° для обучающихся II–III ступеней и не менее 45° для обучающихся 6–7 лет.

#### **Размещение рабочих мест и оборудования**

За более чем пятнадцать лет изучения информатики в школе опробованы различные способы размещения оборудования в кабинете. Основные требования к оптимальному размещению [8]:

- 1) безопасность работы учащихся, учителя и оборудования;
- 2) удобство для учащихся;
- 3) удобство для учителя с точки зрения управления уроком, сочетания различных форм обучения, организации контроля;
- 4) удобство для обслуживания и ремонта;
- 5) оптимальное использование площади помещения.

Сформулированные требования противоречивы. Так, наиболее опасная зона – зона разъемов. Но доступ к ней нужен для обслуживания и ремонта.

Рассмотрим и оценим основные варианты **размещения рабочих мест учащихся (РМУ)**, которое может осуществляться следующими способами:

- а) **рядное** – исторически первый тип размещения компьютеров в кабинете информатики, при котором столы расположены традиционным образом (рис. 8, 27–28).

б) **Центральное размещение**, при котором два ряда столов с ПЭВМ стоят без разрыва в центре кабинета, а их экраны обращены в противоположные стороны (рис. 9, 29-30).

в) **Периметральное размещение**, при котором столы с ПЭВМ располагаются вдоль стен кабинета (рис. 10, 31-35). Этот вариант размещения в наибольшей степени соответствует требованиям СанПиН.



Рис. 8. Рядное размещение РМУ



Рис. 9. Центральное размещение РМУ



Рис. 10. Периметральное размещение РМУ

К размещению РМУ предъявляются следующие санитарно-гигиенические требования [15, 37]:

- периметральное размещение осуществляется с соблюдением следующих расстояний: между стеной с оконными проемами и столами с ПЭВМ – не менее 0,8 м; у стены, противоположной оконным проемам, столы могут быть установлены непосредственно или на расстоянии 0,1 м;
- при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, следует изолировать РМУ друг от друга перегородками высотой 1,5-2 м;
- рядная расстановка возможна при следующем условии: расстояние от тыльной поверхности одного монитора до экрана другого должно составлять не менее 2 метров;
- в любом случае расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов должно составлять не менее 1,2 м.

Расстановка рабочих мест учащихся в кабинете должна обеспечить свободный доступ учащихся и учителя во время урока к рабочему месту, возможность активного общения между учащимися и учителем.

Оптимальным вариантом, с точки зрения безопасности труда и создания постоянных уровней освещенности при работе, является периметральная расстановка рабочих столов с ПЭВМ, при этом расстояние между двумя соседними столами, расположенными в углах, должно быть не менее 2 м.

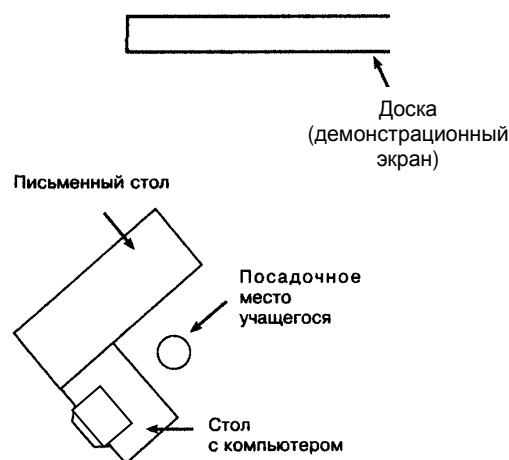


Рис. 11. Авторское размещение РМУ

но быть организовано так, чтобы переход от одного режима работы к другому происходил с

Рядная же расстановка для кабинета информатики не рекомендуется, так как расстояние 2 м в ряду между столами с ПЭВМ в реальных условиях трудно обеспечить.

В статье [104] предлагается оригинальный вариант расстановки РМУ (рис. 36). На рис. 11 представлен фрагмент схемы. Поскольку учащимся на уроках приходится достаточно часто менять вид деятельности (лекции, беседы, практические и самостоятельные работы и т.д.), рабочее место долж-

минимальной тратой времени, а самое главное – без ослабления внимания. Этого можно добиться специальным расположением стола с компьютером и письменного стола для каждого учащегося и их взаимной ориентацией.

Работа за ПЭВМ или ВДТ при указанных выше вариантах расстановки рабочих мест должна осуществляться при искусственном освещении и зашторенных окнах, что позволяет обеспечить на рабочих столах постоянный уровень освещенности.

Возможны и другие варианты размещения РМУ (Прил. 13, рис. 37, 39). Однако они зачастую либо не соответствуют СанПиН, либо неудобны для проведения занятий, либо нерационально используют площадь кабинета.

Например, предлагается такая расстановка РМУ [10], при которой используются столы нетрадиционных форм. При этом учитывается возможность совместной работы учащихся с использованием и без использования компьютера; возможность диалога; изолированность групп друг относительно друга; возможность коммуникации ТСО. В то же время, в таких кабинетах не в достаточной мере учтена необходимость работы со всем классом.

В работе [10] рекомендуется использовать рабочие места, выпускаемые фирмой «Pitsco», США (рис. 37, 39). Как видно из рисунка, столы одной группы размещены под углом 90°. За такими столами может работать группа в 2 человека. Однако с точки зрения психологии и педагогики оптимальной для общения и работы является группа в 3–5 человек. Поэтому предложены РМУ, чертеж которых представлен на рис. 37.

Стол РМУ размещаются под углом в 120°. В середине рабочего места размещен ПК со всеми техническими средствами, входящими в состав системы. Три рабочих места ставятся друг к другу по кругу, образуя учебный центр, за которым работает 9 учащихся. Место, занимаемое центром, – круг диаметром 3–3,5 м. Рабочие места разделены между собой тремя перегородками. Такое размещение позволяет просто организовать локальную сеть, все коммуникации закрыты и не мешают учащимся.

Заметим, что оригинальное и интересное во многих отношениях решение может быть не разрешено органами СЭС. В частности, не выполняются требования относительно расстояния между боковыми поверхностями видеомониторов, ориентации относительно оконных проемов, количества работающих на ПЭВМ. Поэтому все авторские разработки, касающиеся планировки кабинета информатики и рабочих мест учащихся, должны быть тщательно продуманы, спланированы и согласованы с органами Госсанэпиднадзора.

Новые СанПиН [16] предъявляют повышенные требования к учебной мебели. Так, в учебных классах могут применяться столы ученические (одноместные и двухместные), столы аудиторные, чертежные или лабораторные. Расстановка столов, как правило, трехрядная, но возможны варианты с двухрядной или однорядной (сблокированной) расстановкой столов.

Учащиеся должны быть обеспечены удобным рабочим местом за партой или столом *в соответствии с ростом и состоянием зрения и слуха*. Для подбора мебели соответственно росту учащихся производится ее цветовая маркировка (Табл. 2). Табуретки или скамейки вместо стульев не используются.

Парты (столы) расставляются в учебных помещениях по номерам: меньшие – ближе к доске, большие – дальше. Для детей с нарушением слуха и зрения парты, независимо от их номера, ставятся первыми, причем обучающиеся с пониженной остротой зрения должны размещаться в первом ряду от окон. Детей, часто болеющих ОРЗ, ангинами, простудными заболеваниями, следует рассаживать дальше от наружной стены.

Нам кажется, что реализовать названные требования в условиях кабинетной системы будет весьма сложно: перед каждым уроком придется переставлять столы (парты).

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 – [15]). Кабинет информатики оборудуется одноместными столами, предназначенными для работы на ПЭВМ или ВДТ со всеми необходимыми периферийными устройствами. 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, предоставляемую с комплектом электрооборудования для КУВТ. Все ПЭВМ или ВДТ следует заземлять.

Конструкция одноместного стола для работы с ПЭВМ или ВДТ должна предусматривать [37]:

- две отдельные поверхности: первая – 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 – 1200 мм;
- глубину каждой из указанных поверхностей 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 необходимо оснастить подставкой для ног;
- отсутствие ящиков.

Высота края стола, обращенного к работающему за ПЭВМ или ВДТ, а также стула должна приниматься в соответствии с ростом учащегося в обуви согласно табл. 16.

Таблица 16  
Размеры мебели и ее маркировка

Номера мебели по ГОСТам 11015-93 11016-93	Группа роста (в мм)	Высота над полом крышки края стола, обращенного к ученику, по ГОСТ 11 01 5-93 (в мм)	Цвет маркировки	Высота над полом переднего края сиденья по ГОСТ 11016-93 (в мм)
1	1000–1150	460	Оранжевый	260
2	1150–1300	520	Фиолетовый	300
3	1300–1450	580	Желтый	340
4	1450–1600	640	Красный	380
5	1600–1750	700	Зеленый	420
6	Свыше 1750	760	Голубой	460

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

В «Методических рекомендациях по оборудованию и использованию кабинетов информатики, классов с персональными электронно-вычислительными машинами или видеодисплейными терминалами в учебных заведениях системы общего среднего образования» сказано:

«При невозможности укомплектования учебного помещения столами с регулировкой поверхностей по высоте для различных ростовых групп учащихся высота поверхности 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 видеомонитора – на подставке или подвеску его на кронштейне за ученическим столом;
- расположение на двух ученических столах, составленных вместе: на одном – видеомонитор, на другом – клавиатура...

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» [37; с. 76-77]. По нашему мнению, положения, изложенные в приведенной цитате, не соответствуют требованиям новых СанПиН [16].

Поверхности стола должны иметь цвет натуральной древесины. Допускаются бледно-голубой, бледно-зеленый или бледно-серый цвета. Поверхности стола должны быть матовыми. 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 не скользящим материалом, легко поддающимся очистке от загрязнения. Основные размеры стула в зависимости от ростовых особенностей учащихся представлены в табл. 17.

Таблица 17  
Основные размеры стула для учащихся и студентов

Параметры стула	Рост учащихся и студентов в обуви, см.				
	116-130	131-145	146-160	161-175	> 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
Высота линии прогиба спинки, не менее, мм	170	190	200	210	220
Радиус изгиба переднего края сиденья, мм	20-50				
Угол наклона сиденья, град.	0-4				
Угол наклона спинки, град.	95-108				
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 со стороны костно-мышечной системы.

Расстановка РМУ в кабинете должна обеспечить электробезопасность и безопасность от электромагнитных излучений, свободный доступ учащихся и педагога во время урока к каждому рабочему месту.

Дополнительно кабинет информатики оборудуется двухместными ученическими столами в из расчета количества занимающихся. Ученические столы располагаются в центре и предназначены для проведения теоретических занятий, индивидуальной, групповой работы, не требующей использования ПЭВМ, или для выполнения контрольных работ, что позволяет разнообразить учебный процесс с учетом индивидуальных особенностей учащихся, сосредоточиться при объяснении педагогом учебного материала и способствует сохранности средств вычислительной техники. Дополнительные столы позволяют также часть учащихся занять другими видами деятельности в безмашинном варианте, а также чередовать их. Расставляются эти столы в один или два ряда.

**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 указанными выше требованиями.

При правильной посадке учащиеся должны сидеть прямо, 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, обращенный к учащемуся, на 5–7 см. Угол, образуемый голенью и бедром, должен составлять 90–120°, стопы должны опираться на пол или подставку для ног.

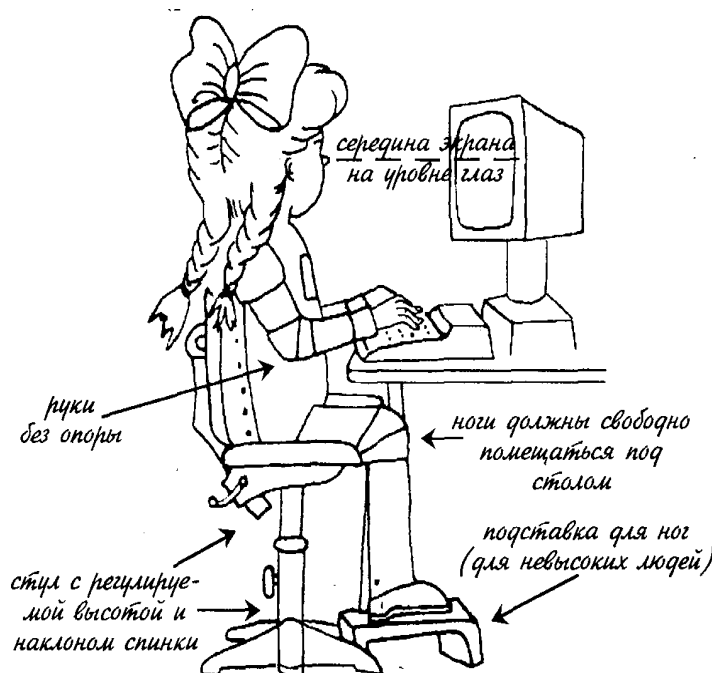


Рис. 12. Правильная посадка при работе на РМУ

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 60–70 см.

Голова должна быть слегка наклонена вперед (не более чем на 15°). Уровень глаз при вертикально расположенном экране монитора должен приходиться на центр или 2/3 высоты экрана. Линия взора должна быть перпендикулярна центру экрана и оптимальное ее отклонение от перпендикуляра, проходящего через центр экрана в вертикальной плоскости, не должно превышать  $\pm 5^\circ$ , допустимо  $\pm 10^\circ$  (Рис. 12).

В зоне доступности  $\pm 30^\circ$  должны находиться учебные пособия, пюпитр.

Учащимся с близорукостью и дальнозоркостью средней степени выраженности (более 3 диоптрий) за видеомонитором необходимо работать в очках.

Независимо от количества создаваемых в кабинете ученических мест, в состав КУВТ включается **рабочее место преподавателя (РМП)**. Оно размещается таким образом, чтобы учителю было наиболее удобно выполнять свои функции: работать индивидуально и со всем классом, использовать ТСО, контролировать работу учащихся в классе.

Стол преподавателя с двумя тумбами для принтера и графопроектора (рис. 13) устанавливается на подиуме и оснащается аппаратурой в соответствии с «Перечнем средств вычислительной техники...» (Приложение 14).

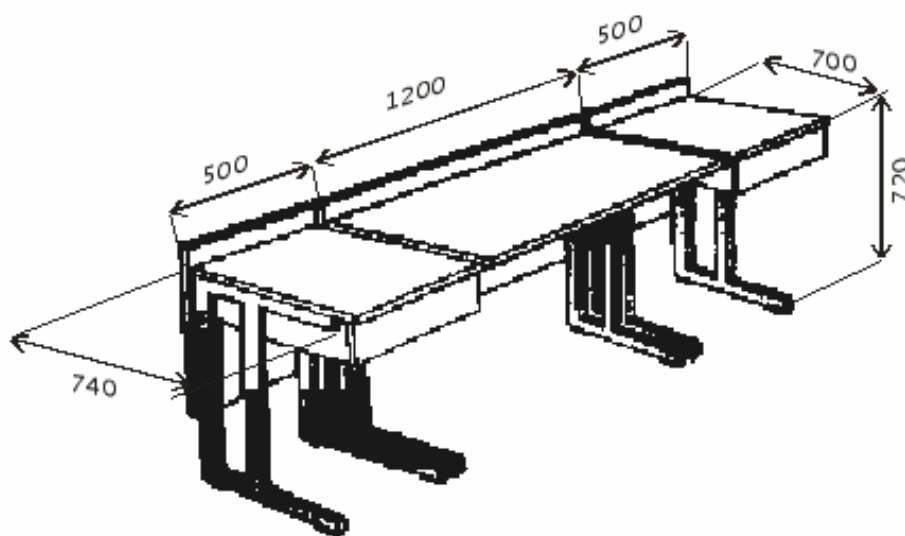


Рис. 13. Стол преподавателя

В тумбах предусматривается 1-2 ящика размерами не менее 350x500x100 мм для принадлежностей, магнитных носителей и транспарантов из расчета на текущий день занятий. Стол используется для установки ПЭВМ и ведения записей.

ПЭВМ учителя состоит из системного блока с интерфейсами для подключения внешних устройств и рабочих мест учащихся, клавиатуры, устройств отображения информации и устройств внешней памяти.

Кроме того, рабочее место учителя оборудуется принтером, наборами кабелей и адаптеров локальной сети, комплектами магнитных носителей, а также демонстрационным цветным видеомонитором.

К учительскому столу должно быть подведено электропитание для подключения ПЭВМ, принтера, графопроектора. В процессе занятия подключение электропитания к РМУ и его выключение производит преподаватель и отмечает это в соответствующем журнале на каждом занятии.

#### ***Учебно-наглядные пособия и учебное оборудование***

Для реализации функций кабинета информатики он оснащается материальными средствами, согласно «Перечням средств вычислительной техники, учебного оборудования, базового и прикладного программного обеспечения кабинетов информатики, классов ВДТ или ПЭВМ в учебных заведениях системы общего среднего образования» (Приложение 14). Кроме того, кабинет оснащается:

- программными средствами учебного назначения по курсу информатики и отдельным разделам учебных предметов;
- заданиями для осуществления индивидуального подхода при обучении, организации самостоятельных работ учащихся;
- комплектом научно-популярной, справочной и учебно-методической литературы;
- стендами для размещения демонстрационных таблиц и экспонирования работ учащихся;
- журналом вводного и периодического инструктажей учащихся по технике безопасности;
- журналом использования ПЭВМ на каждом рабочем месте;
- журналом сведений об отказах машин и их ремонте;
- инвентарной книгой для учета имеющегося в кабинете учебного оборудования, годовыми планами дооборудования кабинета, утвержденными директором школы;
- аптечкой первой помощи;
- средствами пожаротушения.

На стенах выше панелей, наряду со стендами с учебным материалом, должны быть вывешены «Правила работы учащихся на ПЭВМ или ВДТ» и «Правила техники безопасности».

Передняя стена кабинета оборудуется классной доской (желательно использовать доску для фломастеров), экраном, шкафом для хранения учебно-наглядных пособий и носителей информации и демонстрационным монитором или телевизором (экран по диагонали не менее 61 см), который рекомендуется располагать слева от экрана графопроектора или доски и монтировать на кронштейне на высоте 2 м от пола, при этом расстояние от экрана до рабочих мест учащихся должно быть не менее 3,0 м.

Под доской устанавливают ящики для таблиц. На верхней кромке доски крепятся держатели (или планка с держателями) для подвешивания таблиц.

Учебные пособия и оборудование размещаются и хранятся в кабинете по разделам программы. Демонстрационные пособия и оборудование для самостоятельных работ хранятся раздельно. Для хранения учебно-наглядных пособий и оборудования кабинет оснащается шкафом (шкафами), 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;
- дискеты и компакт-диски с программными средствами – в специальном шкафу, защищенных от пыли и света (можно в сейфе), по классам и разделам программы;
- таблицы – в ящиках под доской или в специальных отделениях по разделам программ и классам с учетом габаритов;
- аудиовизуальные пособия (видео- и диафильмы, диапозитивы, транспаранты для графопроектора и т.п.) и материальные средства (макеты, муляжи, приборы и оборудование и т.п.) хранятся в специально отведенных шкафах.

Шкафы, сейфы, стеллажи для хранения дисков, дискет, комплектующих деталей, запасных блоков, инструментов следует располагать в подсобных помещениях (лаборантских).

При отсутствии подсобных помещений (лаборантских) допускается размещение шкафов, сейфов и стеллажей в кабинете информатики при соблюдении требований к его площади. В кабинете создается картотека имеющегося учебного оборудования с указанием мест хране-

ния и методическая картотека, 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 техники безопасности, основными узлами ЭВМ и их функциями, видами алгоритмов 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 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.

В кабинете используется комплект технических средств обучения (ТСО), имеющийся в школе (Приложение 14).

Примерная схема кабинета представлена в Приложении 13.

#### ***Материально-техническая база новых информационных технологий***

Для решения задач, стоящих перед современным образованием в целом и школьной информатикой в частности, необходимо создание учебно-материальной и материально-технической базы инфраструктуры новых информационных технологий (НИТ) обучения.

Изучение отечественного и зарубежного опыта использования компьютера в целях обучения, теоретические исследования в области проблем информатизации образования позволяют заключить, что включение компьютера в учебный процесс оказывает определенное влияние на роль средств обучения, используемых в процессе преподавания того или иного предмета, а само применение СНИТ деформирует традиционно сложившуюся структуру учебного процесса. При этом претерпевают изменения не только организационные формы, методы обучения, но также объем и содержание изучаемого материала. Последнее обусловлено многими факторами, из которых наиболее значимыми можно считать экономию учебного времени за счет исключения рутинных операций вычислительного характера и числового анализа; расширение и углубление изучаемой предметной области за счет моделирования, имитации изучаемых процессов и явлений, а также использования периферийного оборудования ПЭВМ, учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, в целях организации исследовательской деятельности обучаемых; расширение сферы самостоятельной деятельности обучаемых [67].

В связи с реализацией Государственных программ компьютеризации сельских (2000 г.) и городских и поселковых (2001 г.) школ уровень компьютеризации в стране можно считать вполне удовлетворительным.

Если в 1995 г. было оснащено компьютерными классами 70% средних школ (37% от общего количества школ) [48], то на 1999 г. мы прогнозировали соответственно 88 и 47% ([64; с. 29]). К 2005 г. соответствующие показатели по Воронежской области можно оценить приблизительно в 90 и 70%<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Так как официальная статистика по компьютеризации школ автору недоступна, оценка компьютеризации школ проводилась на основе опроса студентов и абитуриентов физико-математического факультета ВГПУ.

Отсутствие количественного роста компьютеризации школ компенсируется ростом качественным: практически ни в одной школе области уже не используются устаревшие модели советской техники выпуска 1985–1990-х гг.

Необходимо также отметить, что многие школы получили от 1 до 3 компьютеров, которые фактически не используются в учебном процессе.

Вместе с тем действующий парк компьютеров (не менее 90% – IBM-совместимые) позволяет эффективно осуществлять обучение информатике и использовать средства НИТ. Однако технологии обучения, связанные с компьютерными коммуникациями, дистанционным обучением и т.д. доступны лишь незначительному количеству школ.

При этом идет процесс старения компьютеров не только моральный, но и физический, с течением времени вырабатывается ресурс компонентов. В условиях школы срок службы компьютера, обусловленный всеми факторами, может быть оценен примерно в 4–6 лет [132].

Представляет интерес следующая проблема: поскольку нет возможности обеспечить все школы компьютерными классами, можно изменить «решение» для школы. Нужно отказаться от класса компьютеров как единственно возможной модели, поскольку финансовые возможности не позволяют школам закупать 10–15 компьютеров новейших марок. Уже во многих сельских и даже городских школах найдено решение этой проблемы – использование одного компьютера. Такой подход поддержан в исследовании [132].

В одном мультимедиа-компьютере могут быть объединены возможности телевизора, радиоприемника, видеомэгафона, проигрывателя компакт-дисков, компьютера, электронной почты, настольного издательства. Один компьютер – это электронная доска для преподавателя, телекоммуникационный узел для связи с внешним миром, практикум для групп учеников, электронная библиотека или школьный культурно-информационный центр.

Таким образом, эффективность обучения в кабинете информатики определяется, помимо всего прочего, техническими и эксплуатационными характеристиками используемых ПЭВМ.

В работах [37, 67] рассматривается состав **материально-технической базы**, ориентированной на использование средств новых информационных технологий в процессе изучения курса информатики и других предметов, который включает:

1. Кабинет информатики для преподавания курса информатики, технологии и отдельных общеобразовательных предметов с использованием СНИТ, в состав которого входит:

- комплект учебной вычислительной техники, имеющий характеристики, удовлетворяющие психолого-педагогическим, эргономическим, санитарно-гигиеническим и техническим требованиям;

- учебно-методический комплекс (УМК), ориентированный на использование средств НИТ и предназначенный для преподавания общеобразовательных предметов. УМК целесообразно формировать в виде блочной структуры, допускающей возможность «наращивания» к основному блоку других блоков (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, или определенные устройства и средства новых информационных технологий) и их перекомпоновку 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 с использованием СНИТ.

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

- демонстрации прикладных программных средств, в том числе реализованных на базе CD-ROM учебного и досугового назначения;
- осуществления издательской деятельности.

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

5. Автономные ПЭВМ, распределенные по всем школьным предметным кабинетам (от одной до трех).

При таком оснащении учебного заведения процесс преподавания каждого учебного предмета может сопровождаться (при необходимости на каждом уроке) использованием вычислительных, демонстрационных, информационных, моделирующих и других возможностей ПЭВМ.

В случае проведения индивидуальной, групповой, коллективной работы с использованием ПЭВМ, 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.

6. Информационная сеть учебного заведения, которая обеспечивает:

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

### 5.3. Средства обучения информатике

Необходимым компонентом правильно построенного процесса обучения являются средства обучения. Многие ученые (И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, Т.С. Назарова, Е.С. Полат, С.Г. Шаповаленко и др.) подчеркивают, что, хотя средства обучения не оказывают решающего влияния на конечные результаты процесса образования, тем не менее, обогащая используемые методы, они содействуют эффективности обучения и развития учащихся. Правильно подобранные и умело включенные в систему применяемых учителем методов и организационных форм обучения, дидактические средства облегчают реализацию многих принципов дидактики.

**Средства обучения – орудия деятельности учителя и учеников, которые представляют собой материальные и идеальные объекты, вовлекаемые в образовательный процесс в качестве носителей информации и инструмента деятельности.**

В традиционном учебном процессе такими средствами являются: печатные издания (учебники, учебно-методические пособия, справочники), дискеты с учебной информацией, записи на доске, плакаты, кинофильмы, видеофильмы, дидактические материалы, а также слово преподавателя [18].

Существуют различные классификации средств обучения. Часто используется следующая классификация: натуральные объекты, изображения и отображения, описания предметов и явлений, технические средства обучения.

В условиях преподавания информатики знание теории и методики создания и использования средств обучения существенно возрастает. Во-первых, многие авторы учебников определяют информатику как науку, изучающую различные аспекты преобразования и использования

информации с помощью компьютерной техники<sup>1</sup> (см. Табл. 1). Во-вторых, в курсе информатики компьютер выступает не только в качестве объекта изучения и средства учебной деятельности, но и в качестве средства обучения.

В последнее время средства обучения существенно изменились: в их состав вошли электронные учебники, средства Интернет, мультимедиа, педагогические программные средства (ППС) и др. Сегодня очевидно, что преподаватель, ведущий занятия с использованием мультимедиапроектора, электронной доски и компьютера, имеющий выход в Интернет, обладает качественным преимуществом перед коллегой, действующим только в рамках привычной «меловой технологии».

Средства обучения, будучи носителями учебной информации и инструментом деятельности, являются также и способом создания информационно-предметной среды, обладающей значительным эмоциональным потенциалом [72]. При этом огромное влияние на учащихся как в информационно-познавательном, так и в воспитательном плане оказывает социокультурная среда: кино, литература, реклама, телевидение и т.д.

На схеме, представленной на рис. 14, средства обучения информатике классифицируются нами по следующим группам: технические средства обучения (ТСО), программное обеспечение, информационные средства (печатные и электронные), материальные средства.

При этом совокупность средств обучения рассматривается нами, во-первых, в условиях *кабинета информатики*, когда все средства обучения сосредоточены в одном помещении и лаборантской, а во-вторых, в неразрывной связи с внешней (по отношению к кабинету информатики) информационной средой.

В состав *внешней информационной среды* мы включаем школьную информационную среду (организационно-методическая среда, медиатека и т.д.) и социальные информационные технологии (ресурсы сети Интернет, средства массовой информации и т.д.).

Дидактические функции средств обучения [72]:

- *компенсаторная* (облегчение процесса обучения за счет уменьшения затрат сил и времени обучаемого);
- *адаптивная* (поддержание благоприятных условий протекания процесса обучения, соответствие содержания учебного материала возрастным особенностям учащихся и т.д.);
- *информативная* (передача необходимой для обучения информации);
- *интегративная* (рассмотрение изучаемого объекта или явления по частям и в целом);
- *мотивационная* (побуждение познавательного интереса);
- *инструментальная* (обеспечение деятельности учащихся и педагога: организация демонстраций, наблюдения, эксперимента, самостоятельной работы, проверки и коррекции знаний и т.д.);
- *интерактивная* (взаимодействие учащегося с используемым средством обучения и наличие обратной связи).

Заметим, что названные функции в наибольшей степени реализуются в условиях применения средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

---

<sup>1</sup> Напомним, что в англоязычных странах для обозначения соответствующей научной дисциплины используется термин «Computer Science».



Рис. 14. Состав средств обучения информатике

Методика подготовки урока с использованием средств обучения (Л.П. Прессман):

- а) анализ целей урока, его содержания и логики изучения материала;
- б) выделение главных элементов, которые должны быть усвоены учащимися;
- в) разбиение учебного материала на структурно-смысловые блоки, определение их взаимосвязи с ранее изученным; выявление блоков, при изучении которых необходимо использование средств обучения;
- г) отбор или создание необходимых средств обучения;
- д) определение роли и места средств обучения, а также методов и приемов организации познавательной деятельности учащихся с их использованием.

По нашему мнению, предложенный алгоритм должен быть составной частью поурочного планирования (см. п. 4.2.2).

#### **Система средств обучения информатике**

Отсутствие комплексного подхода к проблеме использования компьютера в учебных целях, недооценка вышеперечисленных факторов, а также того, что применение компьютера в отрыве от других средств обучения, вне специализированного кабинета, не может привести к позитивным сдвигам в области повышения эффективности процесса обучения, повлекло распространение практики использования компьютера в качестве средства, предназначенного для «латания прорех» традиционной методики обучения.

Такое «усеченное» представление о возможном использовании СНИТ и, в частности, компьютера в учебных целях дискредитирует саму идею информатизации образования. Кроме того, работа за компьютером связана с высоким эмоциональным напряжением, которое не всегда и не каждому может быть полезно.

Учитывая вышеизложенное, компьютер следует рассматривать как компонент **системы средств обучения** курсу информатики, ориентированной на использование СНИТ [52].



Характерной чертой учебного процесса, осуществляемого с применением системы средств обучения, использующей СНИТ, является, во-первых, то обстоятельство, что процессы передачи информации и управления в этой системе осуществляются с помощью СНИТ и, в частности, с помощью компьютера; во-вторых, непереносимое условие - включение в систему средств обучения компонентов, обеспечивающих предметность деятельности, ее практическую направленность.

Это реализуется использованием:

- *программно-методического обеспечения* курса информатики, которое должно включать 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 учебного назначения для конкретных педагогических целей;

- *объектно-ориентированных* программных систем, обеспечивающих формирование культуры учебной деятельности, в основе которых лежит определенная модель объектного мира пользователя (например, текстовый редактор, база данных, электронные таблицы, различные графические системы);

- *средств обучения*, функционирующих на базе СНИТ, компенсирующих или амортизирующих отсутствие предметной среды и обеспечивающих 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).

- *средств телекоммуникаций*, обеспечивающих доступность информации для пользователей сферы образования, вовлеченность их в информационное взаимодействие и т.д.

Помимо средств обучения, ориентированных на использование СНИТ, в систему средств обучения курсу информатики и вычислительной техники следует включать так называемые традиционные средства обучения, обеспечивающие поддержку преподавания того или иного учебного предмета. Необходимость этого обусловлена их специфическими функциями, которые передать компьютеру либо невозможно, либо нецелесообразно с психолого-педагогической или гигиенической точки зрения. Например, демонстрацию статической информации, представляемой учащимся для запоминания теоретических положений, а также систематизированные сведения, справочные данные, которые ученик должен запомнить, следует предъявлять в виде учебных таблиц, схем (учебно-наглядные пособия, демонстрационные средства обучения). Систематически, из урока в урок, наблюдая демонстрируемый таблицей материал, ученик произвольно заучивает его, не тратя на это специального времени. Если же справочный материал не подлежит запоминанию и нужен для кратковременного использования, его целесообразно выводить на экран с помощью специальной программы или пользоваться информационно-поисковой системой. Аналогичные рассуждения можно привести и относительно учебных кинофильмов, диафильмов, транспарантов для графопроектора и т.д., включение которых в методическую канву учебного процесса должно определяться педагогической целесообразностью их использования.

Исходя из вышеизложенного, можно предложить состав системы средств обучения курсу информатики (по И.В. Роберт, рис. 15):

- 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 СНИТ.



Рис. 15. Учебно-методический комплекс средств новых информационных технологий

Такая система средств обучения совместно с учебно-методической литературой (учебники, учебные пособия для учащихся, методические пособия для учителя) составит *учебно-методический комплекс (УМК)*.

Варьируя состав и комплектность УМК, его можно использовать не только в процессе преподавания информатики, но и физики, химии, биологии, а также интегрированных курсов. Примером этому может служить использование *учебных роботов*, управляемых ПЭВМ: робот-манипулятор (робот-подъемник), имитирующий промышленные механизмы, управляемые ЭВМ, и осуществляющий погрузочно-разгрузочные работы или робот-тележка, имитирующий управление движущимися объектами с помощью компьютера.

Новым компонентом учебной деятельности становится работа со *средствами пространственного ввода и манипулирования текстовой и графической информацией* (манипуляторы типа «мышь» или «трек-болл», «джойстик», «графический планшет», «световое перо»). Цель использования средств пространственного ввода и манипулирования текстовой и графической информацией:

- демонстрация различных возможностей компьютера в сфере обработки и передачи информации,
- изучение сущности явлений, происходящих в ЭВМ,
- графические построения (например, конструирование разнообразных графических форм с помощью графического планшета).

Новое направление использования компьютера в учебном процессе открывает интеграция возможностей *сенсорики* (техники конструирования и использования датчиков физических параметров) и учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ.

Использование датчиков и устройств для регистрации и измерения некоторых физических величин и устройств, обеспечивающих ввод и вывод аналоговых и дискретных сигналов, для связи с комплектом оборудования, подключаемого к ПЭВМ, или оборудования на их базе (*дополнительное учебное оборудование*, сопрягаемое с ПЭВМ) позволяет визуализировать на экране ЭВМ различные физические закономерности в виде графиков, динамически изменяющихся в зависимости от изменения входных параметров. Его можно назвать программно-аппаратным средством измерения, обработки, отображения измеряемых величин и их зависимостей [8].

Цель использования дополнительного учебного оборудования:

- вооружение учащихся инструментом исследования окружающей действительности, с помощью которого можно - изучать развитие процессов, протекающих в реальной жизни;
- создавать модели изучаемых реальных процессов; исследовать их при изменяющихся внешних условиях; прогнозировать их развитие;
- осуществлять с помощью ПЭВМ проверку достоверности прогноза;
- предоставление учащимся возможности регистрации, сбора и накопления информации о некотором природном процессе и ее обработки для дальнейших выводов и обобщений;
- автоматизация процесса обработки результатов школьного эксперимента (лабораторного и демонстрационного).

Таким образом, *система средств обучения курса информатики* может осуществлять поддержку процесса преподавания курса, обеспечивать демонстрацию возможностей современных ЭВМ, способствовать формированию культуры учебной деятельности и информационной культуры учащихся.

*Программное обеспечение* курса информатики и вычислительной техники, со своей стороны, должно быть ориентировано на:

- поддержку изучения курса (изучение теоретических вопросов, выработка умений и навыков общения с ЭВМ),
- обеспечение управления учебным процессом, автоматизацию процесса контроля учебной деятельности,
- формирование специфических умений и навыков, повышающих культуру учебной деятельности и способствующих общему развитию учащихся (умение работать с текстовым редактором, информационно-поисковыми системами, учебными электронными таблицами, различными графическими и музыкальными редакторами).

Наше представление о составе системы средств обучения информатике отображено на рис. 14.

### **5.3.1. Средства обучения и кабинет информатики**

Кабинет информатики вместе с системой средств обучения образует единую комплексную среду, которая позволяет учителю достигать поставленные цели обучения. Перечень основных компонентов системы средств обучения информатике в школе включает [37]:

- программно-методическое обеспечение преподавания информатики;

- объектно-ориентированные программные системы для формирования культуры учебной деятельности (текстовый редактор, база данных, электронные таблицы, различные графические системы);
- средства обучения, функционирующие на базе СНИТ (учебные роботы, управляемые ЭВМ; электронные конструкторы; модели для демонстрации принципов работы ЭВМ, ее частей и устройств и т.д.);
- средства телекоммуникаций;
- традиционные средства обучения.

Рассмотрим возможности технических и материальных средств обучения, представленных в кабинете информатики.

### ***Технические средства обучения***

Классификация ТСО представлена на рис. 14. Необходимо лишь заметить, что «некоторые исследователи к техническим средствам обучения относят не только носители учебной информации (программы, видео, кинофильмы и пр.), но и саму аппаратуру» [72, с. 53].

Приняв за основу классификации характер воздействия на органы чувств, в составе технических средств обучения кабинета информатики можно выделить аудиальные (звукозапись), визуальные (средства диа-, графо-, эпипроекции и т.п.) и аудиовизуальные (телепередачи, кино- и видеозаписи и т.п.) средства, а также средства контроля и диагностики.

Компьютер является основным и универсальным техническим средством обучения информатике, способным представлять информацию различных видов и их комбинаций (мультимедиа), осуществлять тренаж и контроль знаний учащихся в интерактивном режиме.

К компьютеру могут быть подключены различные виды оборудования: телевизор, проекционное оборудование (мультимедийный проектор, LCD-панель, интерактивная доска и др.), а также дополнительное оборудование (учебные роботы, электронные конструкторы, датчики и т.д.).

К *визуальным* или *экранным* (то есть неозвученным) средствам обучения относят диапозитивы, диафильмы, транспаранты – статические экранные пособия на прозрачных носителях, проецируемые на экран с помощью соответствующего оборудования.

*Учебное кино* до последнего времени было принято считать наиболее популярным средством обучения. В настоящее время его заменяют учебные видеоматериалы.

*Учебные аудио- и видеоматериалы* могут быть представлены обучаемому с помощью магнитофона и видеомангнитофона, при необходимости – компьютера и проекционного оборудования.

Современные компьютеры и их программные средства позволяют преобразовывать информацию с традиционных носителей (аудио- и видеокассеты) на магнитные (жесткий диск, компакт-диск) и наоборот.

*Телевидение и компьютер* являются самыми важными информационными средствами среди всех, когда-либо изобретенных человечеством. Телевидение, а позднее видеозапись, дали человеку возможность наблюдать события и слушать о них, расширяя знания о мире, и помогли наглядно представить то, что невозможно было выразить с помощью только слов.

**Методика использования видеоматериалов.** Работа с любым аудиовизуальным средством обучения (экранном пособием) предполагает определенную методику его использования [127].

*Первый этап* – подготовка учителем занятия. Он продумывает цели и структуру занятия, отбирает для показа видеофрагменты, наилучшим образом позволяющие достичь поставленных целей. Перегружать урок техническими средствами не следует: они должны соответствовать его целям и органично сочетаться с формой и содержанием занятия.

*На втором этапе* – во время занятия – учителем создается эмоциональный и рабочий настрой учеников. Если ранее видеоматериалы не использовались, необходим краткий вводный инструктаж. Дается установка на восприятие отдельных элементов и видеофильма в целом; кратко поясняется видеоматериал, формулируется задание, организующее восприятие материала.

*Третий этап* направлен на формирование зрительской культуры детей, соотнесение целевых установок с восприятием информации и собственной мыслительной работой. Возможно использование следующих приемов: стоп-кадр, во время которого даются комментарии учителя, формулируется и обсуждается вместе с учениками вопрос; повторное воспроизведение фрагмента с возвращением к поставленному вопросу; синхронный комментарий учителем или учеником демонстрируемого средства (например, одному из учеников при выключенном звуке предлагается «озвучить» видеоряд).

*Четвертый, завершающий этап* – обсуждение, дискуссия, ответы на поставленные вопросы. Возможно индивидуальное или групповое выполнение заданий с последующим представлением и обсуждением результатов.

В качестве учебных фильмов учитель может использовать как свои собственные подборки видеоматериалов, так и специально издаваемые учебные видеофильмы.

Дополнительные методические возможности предоставляют мультимедийные видеофильмы, выполненные на CD или DVD и исполняемые с помощью компьютера и проекционного оборудования. Учитель может быстро возвращаться к любой части фильма; останавливать кадр для более детального рассмотрения и комментариев; использовать параллельно другие средства обучения, в том числе традиционные; копировать видеоряд или звуковое сопровождение фильма для распечатки, размещения в электронных базах данных; использовать видеоматериалы для подготовки учениками творческих работ.

### ***Локальная компьютерная сеть кабинета информатики***

Реализация Государственных программ информатизации сельских, городских и поселковых школ создает условия для информатизации образования, формирования и совершенствования новых форм обучения. Переход к новым технологиям в школе предполагает постоянное возрастание требований к техническому обеспечению компьютерных классов, к профессиональной подготовке. В таких классах необходима оперативная связь между компьютерным оборудованием, управление и взаимодействие информационных ресурсов.

Объединение компьютеров в сеть считается задачей весьма сложной, так как требует специальной подготовки в области сетевых технологий, опыта их применения на практике. На рис. 16 представлена примерная схема компьютерной сети учебного заведения.

Работая в школьных компьютерных классах, учитель информатики часто выступает в роли системного администратора локальной сети. Ему необходимо обеспечивать рациональное использование компьютерного оборудования, план действий в случае отказа оборудования и расширения отдельных элементов локальной сети.

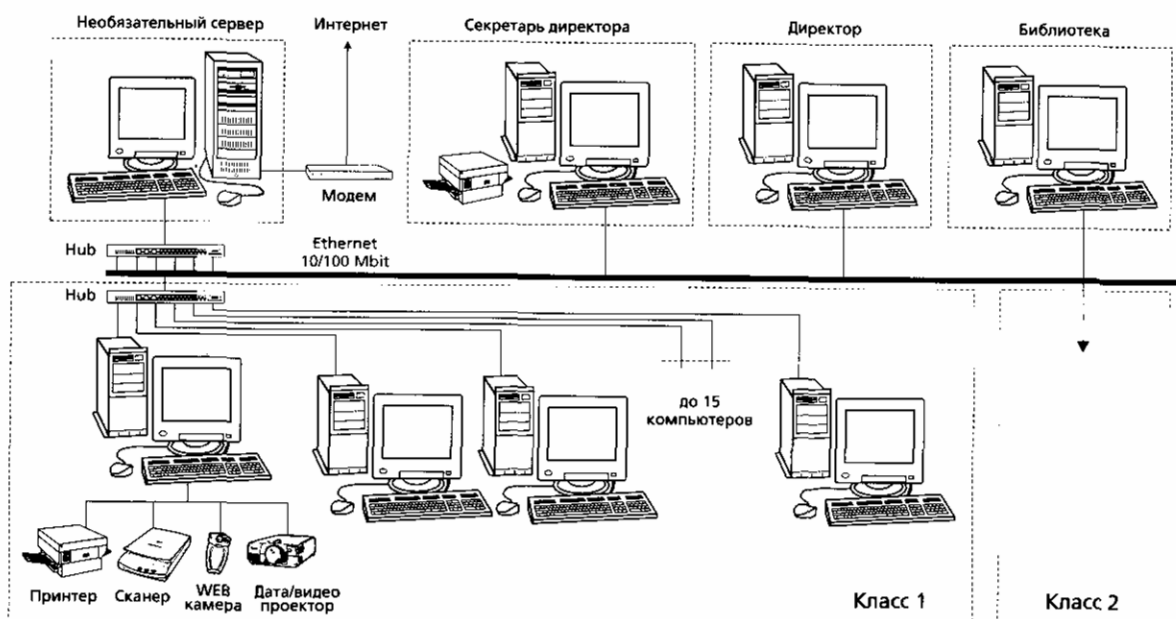


Рис. 16. Примерная схема компьютерной сети учебного заведения.

**Компьютерная сеть кабинета информатики – современное средство организации учебной деятельности, предоставляющее в совместное и одновременное пользование учителю и учащимся различного рода ресурсы (информационные, программные и аппаратные).**

В настоящее время российские школы имеют различное оснащение компьютерной техникой, которое проявляется в количестве компьютеров, их аппаратной конфигурации, составе периферийного оборудования (принтеров, сканеров и т.п.); в наличии локальной сети и подключения к Интернету. Абстрагируясь от конкретных различий, в [144] называются три основные категории школ по физической организации информационной среды (Табл. 18):

- школы, оснащённые одним или несколькими компьютерами, не связанными между собой локальной сетью;
- имеющие компьютерные классы на основе одноранговых сетей;
- школы, в которых функционирует сеть образовательного учреждения, то есть несколько компьютерных классов и компьютеров администрации, связанных между собой локальной сетью с выделенным сервером.

Разная физическая организация информационной среды школы определяет ее эксплуатационные возможности и, соответственно, предъявляет разные требования к навыкам и умениям обслуживающего персонала.

Под **локальной вычислительной сетью** (ЛВС) понимают совместное подключение нескольких компьютерных рабочих мест (рабочих станций) к единому каналу передачи данных, при котором пользователи получают возможность обмениваться информацией, одновременно использовать программы и данные, находясь на своих рабочих местах.

Посредством ЛВС пользователи персональных компьютеров, расположенных на удаленных рабочих местах, могут совместно использовать оборудование, программное обеспечение и

информацию. Ликвидируются ограничения, наложенные пространственным разделением рабочих мест.

Таблица 18  
Эксплуатационные возможности школьных компьютеров

Физическая организация	Особенности эксплуатации	Особенности администрирования
Одиночные компьютеры	Представляют собой средство решения образовательных и административных задач пользователями разной подготовленности, являются хранилищами разнообразных данных. Групповая работа практически невозможна	1. Довольно частая переустановка ОС и пользовательского ПО. 2. Администрирование локальной сети и управление сетевыми устройствами, например принтерами, не требуется. 3. Простое управление подключением к Интернет только данного компьютера
Компьютерный класс на основе одноранговой сети	Как правило, схожая по аппаратной платформе техника, связанная одноранговой локальной сетью. Решаемые задачи многообразны, есть возможность обеспечить обмен данными, организовать групповую работу	1. Требуется поддержка локальной сети. 2. Необходима настройка обеспечения доступа к Интернет для всех компьютеров локальной сети. 3. Требуется отлаженная процедура быстрого восстановления ПО во всем классе
Информационная среда образовательного учреждения на базе сети с выделенным сервером	В общем случае объединенная в сеть различная техника, не сгруппированная в одном помещении (классе). Есть возможность делить компьютеры по типам решаемых задач (учебные и административные – отдельно) или, при наличии нескольких компьютерных классов – по типам учебных задач. Разграничение прав пользователей, иерархия доступа к информации, организация многоуровневой групповой работы в сети	1. Требуется обеспечение эффективной структуры информационных потоков в различных участках сети, например, активный информационный обмен в компьютерных классах не должен мешать взаимодействию компьютеров администрации. 2. Требуется поддержка программных и аппаратных конфигураций и обеспечение восстановления систем с разным составом прикладного ПО. 3. Требуется администрирование прав доступа к информации пользователей различных категорий. 4. Необходима поддержка маршрутизации информации и обеспечения доступа компьютеров к Интернет

В современной технической литературе часто применяется другое сокращение для этого понятия – англоязычное LAN (Local Area Network).

Характеристики локальных сетей различных топологий приведены в таблице 19.

В [8] приведены характеристики средств обмена по сети школьных ЭВМ, важные для обучения. Рассматриваемые типы ПК в школах уже не используются, но соответствующие характеристики остаются актуальными и в современных условиях: класс ЭВМ, программные средства связи, язык управления, скорость обмена, кто управляет обменом (ученик, учитель или оба).

Наличие компьютерной сети в школьном кабинете информатики создает следующие **организационно-технические возможности**:

- обеспечение единообразия инструментальной среды и информационных ресурсов для всех обучающихся;
- повышение надежности хранения информации в компьютере за счет выделения обучаемым строго определенных участков памяти для работы;

- разработка и поддержание системной политики, разграничение прав различных категорий пользователей;
- удаленное управление работой пользователей РМУ;
- оперативный обмен информацией между учениками и учителем (получение и передача сообщений, пересылка файлов и т.д.);
- возможность запуска учебных программ с головного компьютера на рабочие места учащихся;
- обмен информацией между компьютерами, работающими на разных платформах;
- коллективная обработка данных пользователями подключенных в сеть компьютеров и обмен данными между ними;
- совместное использование информационных ресурсов, программных и аппаратных (принтеры, модемы и т.д.) средств;
- рациональное и эффективное использование аппаратного обеспечения. Как отмечает А.И. Бочкин, при этом возможна минимизация цены класса.

Таблица 19  
Характеристики ЛВС различных топологий

Характеристики	Топология		
	Звезда	Кольцо	Шина
Стоимость расширения	Незначительная	Средняя	Средняя
Присоединение абонентов	Пассивное	Активное	Пассивное
Защита от отказов	Незначительная	Незначительная	Высокая
Размеры системы	Любые	Любые	Ограничены
Защищенность от прослушивания	Хорошая	Хорошая	Незначительная
Стоимость подключения	Незначительная	Незначительная	Высокая
Поведение ЛВС при высоких нагрузках	Хорошее	Удовлетворит.	Плохое
Работа в режиме реального времени	Очень хорошая	Хорошая	Плохая
Разводка кабеля	Хорошая	Удовлетворит.	Хорошая
Обслуживание	Очень хорошее	Среднее	Среднее

Компьютерная сеть кабинета информатики, которую можно считать особым средством обучения и создания информационно-предметной среды, предоставляет учителю совершенно новые **дидактические возможности**.

Использование локальных сетей в обучении связано, прежде всего, с организацией коллективного и группового обучения, которое предполагает главным образом то или иное распределение педагогических функций между участниками педагогического процесса. К таким функциям относятся: передача и прием информации, обмен ею обучаемыми, между обучающим и обучаемыми, обсуждение результатов, генерирование идей и выдвижение гипотез, совместное моделирование объектов и процессов деятельности, совместное решение задач и другие.

Использование в обучении ЛВС является специфическим методом учебной деятельности. Помимо того, что компьютер является для каждого ученика индивидуальным средством обучения, он дает ему возможность участвовать в групповой коллективной деятельности. При совместном выполнении группой учащихся под руководством учителя распределенных между ними



учебных действий постепенно происходит интериоризация этих коллективных распределенных действий, их превращение в индивидуальное решение учебных задач [8].

Компьютерная сеть позволяет пересылать задания с компьютера учителя на компьютеры учеников. В случае групповой работы возможно разделение учебных задач, а ученики получают возможность обмениваться результатами работы. Учитель со своего рабочего места может параллельно наблюдать за деятельностью учащихся одновременно и при необходимости ее корректировать. Итоги работы всей группы через сеть передаются преподавателю, что дает возможность оперативной обработки и контроля результатов. С экранов своих мониторов ученики могут наблюдать за работой учителя и наоборот, что позволяет существенно сэкономить время. Это полезно в случае, когда учащийся нуждается в помощи, но стесняется обратиться к учителю. Со своего места вслух или через ЛВС учитель может дать подсказку или указания.

При этом могут выполняться следующие виды деятельности:

- моделирование деловых компьютерных игр с одновременным участием в них всех обучаемых;
- проведение самостоятельных работ обучаемых с учебным материалом, представленным на компьютер-сервер и при необходимости легко обновляемом с рабочего места преподавателя;
- компьютерное тестирование (предметное, психологическое и т.д.) с последующей записью результатов в базу данных компьютера-сервера и при необходимости с соответствующей программной обработкой.

Работу ЛВС с точки зрения учебного процесса А.И. Бочкин различает по тому, кто управляет обменом данными [8]:

1. Обмен выполняется учителем с РМПУ. Это удобно для передачи информации на РМУ и записи ученических данных на общий диск. Неудобство для учителя заключается в том, что при разнотипной деятельности по мере продвижения учащихся от фронтальной к индивидуальной работе возрастает интенсивность «операторской» деятельности преподавателя.

2. Обмен выполняется при одновременном участии преподавателя и учащегося. Эта работа может занимать у учителя также значительную часть занятия. Оптимальный вариант решения проблемы обмена – преподаватель может собрать (разослать) данные без привлечения учащегося, учащийся может выполнить это сам с РМУ без учителя.

2. Учащийся может с РМУ выполнить запись (чтение) самостоятельно, без участия преподавателя. Он сам отвечает за своевременное сохранение своих результатов, в целом выше его активность и самостоятельность. Преподаватель освобождается от рутинных действий и занимается индивидуальной работой с учащимися. При этом необходимо обеспечить безопасность информации.

А.И. Бочкин [8] предлагает составлять имена ученических файлов по правилам, представленным на рисунке 3 (буквы переводятся в латинские). Эти коды тщательно продумываются, приводятся в систему учителем заранее.

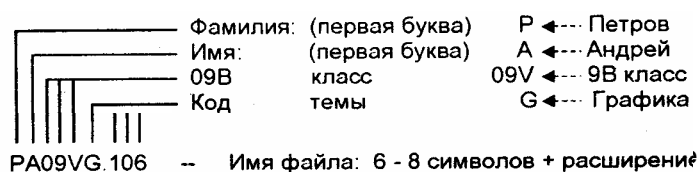


Рис. 17. Составление имени файла

При сохранении файлов на сетевом диске (РМП) такой способ хранения информации позволяет контролировать содержимое ученических каталогов и своевременно удалять лишние файлы. Например, *DEL \*G.\**

Учитель с помощью команды *DIR ??10B?.\** сразу же получит четкую картину: какие файлы по всем темам создал ученик из 10 Б класса, есть ли у него хоть что-нибудь на диске.

Анализ современной научно-методической литературы и педагогической практики свидетельствует о тенденции все более широкого использования сетевых технологий, использующие ЛВС и глобальную сеть Интернет.

А.И. Бочкин замечает, что в условиях развертывания мировых компьютерных сетей локальная сеть класса должна рассматриваться как модель «большой», и учащийся должен выполнять в ней те же операции, с которыми он столкнется при работе с глобальными сетями (получение информации по запросам, обмен информацией). Принципы работы и, что не менее важно, правила поведения в сети должны быть максимально близки к настоящим.

Для приобретения учащимися устойчивых практических навыков работы в сети необходимо выполнение определенных требований: обучение должно проходить в компьютерном классе, оснащенном современными персональными ЭВМ с доступом в Интернет, при этом для эффективной организации самостоятельной работы на каждом компьютере должен работать один учащийся.

Выполнение вышеперечисленных условий предполагает создание значительной материальной базы: дополнительные капиталовложения на техническое оснащение и обслуживание учебного класса, приобретение коммуникационного программного обеспечения, выделение телефонного номера, оплату работы в Интернет, что для большинства школ весьма проблематично.

Одним из вариантов, позволяющих резко уменьшить затраты на обучение, является использование педагогического потенциала локальной сети в совокупности с программами, имитирующими в той или иной степени работу в Интернет и позволяющими таким образом подготовить учеников к работе в глобальной сети.

Такой подход к обучению целесообразен по следующим соображениям:

- проблема информационной безопасности и безопасности информации. Интернет является фактически коммерческой сетью, а ученики из любопытства, случайно или намеренно могут создать финансовые и этические проблемы. Существует также опасность вирусного заражения;

- значительная перегруженность телефонной линии ведет к неоправданной трате учебного времени на ожидание соединения, реакции сети на запрос и т.п.

- использование программ-имитаторов и тренажеров гарантирует урок от срыва по таким причинам, как элементарное отключение телефона, занятость телефонной линии и т.д.

Таким образом, для эффективного и экономичного применения сетей в учебном процессе важным аспектом является изыскание целесообразных средств имитации рабочих режимов и тренажа учащихся.

При этом учащиеся должны приобрести навыки:

- использования основных инструментов почтовых программ, браузеров, программ интерактивного общения;

- работы с электронной корреспонденцией;

- навигации по World Wide Web;

- использования основных приемов поиска информации в глобальной сети Интернет.

В этих целях могут быть использованы многочисленные (в том числе свободно распространяемые) программы, пригодные для работы в ЛВС.

### ***Материальные средства обучения***

В состав материальных средств обучения входят макеты, муляжи, модели, приборы и оборудование.

В обучении информатике их роль не так значительна, как в обучении другим школьным дисциплинам, однако при изучении ряда тем курса информатики материальные средства могут оказать существенную помощь учителю. Такими средствами являются:

- учебные роботы, управляемые ЭВМ;
- электронные конструкторы;
- модели для демонстрации принципов работы ЭВМ, ее частей и устройств;
- отдельные комплектующие современного компьютера, используемые как наглядные средства (материнская плата, процессор, различные накопители и носители информации, модули памяти и т.д.);
- вычислительные средства – предшественники компьютера, представленные, например, в экспозиции школьного музея вычислительной техники при кабинете информатики (счеты, логарифмическая линейка, арифмометр, калькулятор и т.п., устаревшие модели вычислительной техники и т.д.).

В зависимости от поставленных учителем задач, названные средства могут использоваться как демонстрационный или раздаточный материал, методы работы с ними – наблюдение и лабораторный эксперимент.

В целях повышения наглядности материальных средств некоторые из них могут быть представлены в разобранном виде, в разрезе и т.д.

### ***5.3.2. Программное обеспечение курса информатики<sup>1</sup>***

Программное обеспечение (ПО) является неотъемлемой компонентой системы средств обучения информатике, а их минимально необходимый набор должен быть составной частью оборудования кабинета информатики.

Нормативные документы [37, 92] и другие рекомендуют кабинет информатики оснащать набором учебных программ для изучения курса информатики и отдельных разделов иных учебных предметов. Не вдаваясь в теоретические дискуссии относительно используемой в нормативных документах терминологии, приведем ее в соответствие с терминологией, принятой в большинстве современных учебников информатики (Табл. 20).

Как отмечается в документе «Педагогико-эргономические условия безопасного и эффективного использования средств вычислительной техники, информатизации и коммуникации в сфере общего среднего образования» [92], функциональное назначение средств вычислительной техники и программного обеспечения в сфере образования начинает рассматриваться во все более широком диапазоне применений:

- как средство обучения при изучении общеобразовательных и специальных предметов и при профессиональной подготовке;

<sup>1</sup> Перечень программного обеспечения кабинета информатики, в том числе педагогических программных средств, и список web-серверов, на которых представлено свободно распространяемое программное обеспечение, приведены на веб-сайте Малеева В.В. [www.vspu.ac.ru/~mvv](http://www.vspu.ac.ru/~mvv).

- для обеспечения функционирования информационных сетей (как локальных, так и распределенных) и телекоммуникаций;
- для формирования у учащихся основ информационной культуры, выработки умений и навыков практической работы на ЭВМ и с современными прикладными программами;
- для автоматизации делопроизводства и ведения документации внутри учебных заведений и в системе управления образованием;
- для организации и проведения учебно-исследовательских работ на основе информационных и коммуникационных технологий и мультимедийных средств;
- для обеспечения автоматизации процессов контроля, коррекции результатов учебной деятельности, тестирования и психодиагностики;
- для автоматизации процессов обработки результатов учебного эксперимента, управления учебным, демонстрационным оборудованием;
- для разработки педагогического программного обеспечения и обеспечения связанных с этим научно-исследовательских работ.

Таблица 20

Классификация программного обеспечения кабинета информатики

Состав программного обеспечения кабинета информатики (по [37])		Общепринятая классификация
Базовое ПО	системное ПО	Системное ПО
	ПО базовых информационных технологий:	Прикладное ПО общего назначения
	• текстовый процессор	
	• электронные таблицы	
	• системы управления базами данных	
	• системы компьютерной графики и презентаций	
	• система работы с телекоммуникациями (Интернет)	Системы программирования (инструментальное ПО)
	• инструментальные средства разработки учебных приложений	
Прикладное ПО	• ПО в составе программно-методических комплексов для изучения курса информатики (базового и профильных)	Прикладное ПО специального назначения
	• ПО в составе программных средств учебного назначения и программно-методических комплексов для изучения общеобразовательных курсов (базовых и профильных)	
	• ПО для решения задач по информационно-методическому обеспечению и организационному управлению учебным заведением	
	• ПО поддержки издательской деятельности для нужд учебного заведения	

В целом программное обеспечение курса информатики и вычислительной техники должно быть ориентировано на решение следующих задач:

- поддержку изучения курса (изучение теоретических вопросов, выработка умений и навыков общения с ЭВМ),
- обеспечение управления учебным процессом, автоматизацию процесса контроля учебной деятельности,
- формирование специфических умений и навыков, повышающих культуру учебной деятельности и способствующих общему развитию учащихся (умение работать с текстовым редактором, информационно-поисковыми системами, учебными электронными таблицами, различными графическими и музыкальными редакторами).

Заметим, что в обучении информатике одной из приоритетных задач является изучение и использование разнообразных видов ПО. Таким образом, используемое в кабинете информати-

ки программное обеспечение должно, во-первых, позволять решать перечисленные выше задачи, а во-вторых, представлять все виды существующего профессионального ПО (не выходя за рамки требований государственного образовательного стандарта по информатике).

Особое место в программном обеспечении занимают **педагогические программные средства** (ППС)<sup>1</sup>, которые широко используются в образовательном процессе и позволяют:

- индивидуализировать подход и дифференцировать процесс обучения;
- интерактивно контролировать обучаемого с диагностикой ошибок;
- обеспечить самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;
- сократить время обучения на компьютере;
- демонстрировать визуальную учебную информацию;
- моделировать и имитировать процессы и явления;
- проводить лабораторные работы, эксперименты и опыты в условиях виртуальной реальности;
- формировать умение принимать оптимальные решения;
- повысить интерес к процессу обучения, используя игровые ситуации;
- передать культуру познания и формировать навыки информационной культуры.

В последние годы получили распространение лазерные **компакт-диски** с материалами по различным учебным курсам, предназначенные для использования в образовательном процессе для демонстраций, фронтальной и индивидуальной работы учеников на уроке, для домашней самостоятельной работы.

Компакт-диски помогают обеспечить интерактивность взаимодействия ученика с учебным материалом, индивидуальную траекторию его освоения, интенсифицировать обратную связь «ученик–учитель».

Однако в настоящее время не вся выпускаемая продукция удовлетворяет дидактическим, эргономическим и другим требованиям к средствам обучения и вызывает подчас справедливые нарекания не только со стороны ученых, но и потребителей – учеников и учителей.

С учетом публикаций [8, 41, 44, 92, 116, 119 и др.] можно составить систему требований к программному обеспечению кабинета информатики:

1. Дидактические (методические) требования:

1.1. Программные средства должны демонстрировать основные концепции изучаемой области соответствующей информационной технологии.

1.2. В ПО должна быть заложена возможность варьировать набор доступных операций над данными и других возможностей программы в зависимости от потребностей учебного процесса, что позволит иметь на каждом занятии свою «версию» программы, наиболее адекватную изучаемой теме и существующему объему знаний учащихся.

1.3. ПО должно служить реальным инструментом учащегося в его учебной деятельности и быть приспособлено для индивидуальной работы.

1.4. Пользовательский интерфейс должен быть по возможности стандартизован в соответствии с современными профессиональными прикладными средствами. Цель этого требования – выработка навыков, которые впоследствии окажутся полезными при освоении профессиональных программных средств. В частности, интерфейс УПС должен иметь:

- интерактивную организацию с использованием «выпадающих» (pulldown) меню;

---

<sup>1</sup> Другие названия: программные средства учебного назначения, компьютерные обучающие системы, обучающие программы и т.д.

- многооконную организацию (при необходимости);
- управление с помощью клавиатуры и мыши;
- русскоязычный интерфейс.

1.5. Наличие встроенной хорошо структурированной системы помощи на русском языке (с разделами основных концепций, правил и способов использования, советов, реализацией механизма контекстно-зависимой помощи).

1.6. Возможность управления работой программ из специально подготовленных файлов, содержащих закодированные нажатия клавиш клавиатуры и кнопок мыши, диалоги с обучаемым и т.д. (так называемые tutorial-файлы).

1.7. Наличие доступной учебной и методической литературы, а также гипертекстовых и/или мультимедийных средств для изучения программных средств.

1.8. Надежность и безопасность эксплуатации в условиях учебного компьютерного класса, защита от некорректных или дестабилизирующих работу ПО действий.

1.9. Требования к педагогическим программным средствам:

- научно достоверная и педагогически обоснованная информация (система понятий, законов, теорий и других образовательных элементов по изучаемому курсу);
- соответствие материала стандартам соответствующей образовательной области, возможность сочетания с «бумажными» учебниками и другими средствами обучения;
- интерактивность и личностная ориентация учебного материала; возможность индивидуальной траектории его изучения; разделение учебной информации по уровням сложности и способам восприятия;
- живая эмоциональная форма преподнесения информации, связанной с изучаемой темой; преобладание зрительного ряда над речевым и музыкальным; возможность выбора учеником темпа и ритма деятельности, объема изучаемого материала;
- наличие учебно-познавательных и творческих заданий, связанных с изучаемым материалом и способствующих развитию критического мышления, аналитического отношения к рассматриваемым объектам и проблемам; возможность создания учениками образовательной продукции при работе с материалом и ее сохранения на жестком диске компьютера;
- дружественный и интуитивно понятный интерфейс; применение стандартных меню и кнопок на панелях инструментов; возможность связи с обновляемыми Интернет-ресурсами или обновления через Интернет;
- развитая система поиска;
- наличие функций контроля, рефлексии и оценки учебной деятельности.

2. Эргономические и санитарно-гигиенические требования:

2.1. Интерфейс ПО не должен быть загроможден многочисленными дополнительными возможностями, полезными в профессиональной работе, но не являющимися необходимыми в учебной деятельности.

2.2. Соответствие гигиеническим требованиям, направленным на сохранение зрения, предупреждение переутомления школьников. Учет возрастных особенностей, познавательных возможностей, различной интеллектуальной подготовки учеников.

3. Экономические и юридические требования:

Используемое программное обеспечение должно быть лицензионным или распространяемым как условно бесплатный или бесплатный программный продукт.

4. Требования к ресурсам ПК:

4.1. ПО должно быть ориентировано на работу в графической операционной системе (например, Windows).

4.2. Использование манипулятора «мышь» является обязательным, хотя программа должна допускать достаточно удобное управление с помощью клавиатуры.

### **5.3.3. Информационные средства обучения информатике**

Как отмечается в нормативных документах, помимо компьютерного оборудования и программного обеспечения, кабинет информатики рекомендуется оснащать [51]:

- заданиями для осуществления индивидуального подхода при обучении, организации самостоятельных работ и упражнений за ПЭВМ;
- комплектом учебно-методической, научно-популярной, справочной литературы.

В связи с развитием информационных и коммуникационных технологий совокупность информационных средств кабинета информатики представлена как в печатном, так и в электронном виде и включает разнообразные средства:

- учебные пособия;
- рабочие тетради;
- наглядные средства;
- задачки, практикумы и т.п.;
- дополнительная литература по предмету (в т.ч. газеты и журналы);
- учебно-методическая и научно-методическая литература.

В учебниках и учебных пособиях различных типов (хрестоматиях, задачниках, практикумах, словарях, дидактических пособиях, книгах для внеклассного чтения, картах, учебных видеофильмах, компьютерных программах на компакт-дисках, базах данных и т.п.) находит отражение конкретизация содержания образовательных программ.

Одним из важнейших компонентов преподавания информатики является школьный учебник.

**Учебник – книга или другой носитель информации, в которой содержится систематический учебный материал, необходимый для организации образования по определенному учебному курсу.**

Учебник выполняет две основные функции: 1) является источником учебной информации, раскрывающей в доступной для учащихся форме предусмотренное образовательными стандартами содержание; 2) выступает средством обучения, с помощью которого осуществляется организация образовательного процесса, в том числе и самообразование учеников.

Учебник является своеобразной комплексной информационной моделью образовательного процесса. Он отображает цели и содержание обучения, дидактические принципы, технологию обучения. В учебнике находят отражение такие этапы обучения, как постановка задачи, предъявление информации, раскрытие путей решения проблем, обобщение и систематизация, закрепление и контроль, самостоятельные исследования, домашняя работа.

Практически любой элемент дидактической системы призван найти свое выражение в учебнике. Если рассматривать учебник в качестве организатора образовательной деятельности, то содержание и структура параграфов по одной теме должны соответствовать элементам и этапам образовательного процесса (например, последовательно создают мотивацию деятельности учеников, обозначают концепт темы; помогают самоопределиться по отношению к главным проблемам темы, спланировать свою индивидуальную программу по теме; раскрывают

основные вопросы темы; позволяют ученику выполнить рефлексии деятельности, обобщить и оценить полученные результаты).

В то же время учебник не может обеспечить все стороны образования. Начиная с 1970-х гг. в стране создаются учебно-методические комплексы – открытые системы учебных пособий, обеспечивающих личностно-ориентированный уровень обучения в условиях массовой школы. Сегодня учебно-методические комплексы по некоторым учебным курсам содержат до двух десятков элементов: учебник, задачник, книга для чтения, хрестоматия, рабочая тетрадь, методическое пособие для учителя, видеокассета, CD-Rom и т.п.

С начала 1990-х гг. существенно увеличилось количество альтернативных или параллельных учебников по одному и тому же предмету и классу. В 2000 г. Министерство образования РФ рекомендовало к применению в школах почти 1000 учебников. Предполагается, что с 2005 г. Министерством образования будет рекомендовано всего по 3 комплекта учебников по предмету.

В Таблице 21 представлены действующие учебные пособия по информатике, сгруппированные по этапам преподавания.

Таблица 21  
Действующие учебные пособия и комплекты по информатике

Этап преподавания	Локальные курсы	Непрерывные курсы							
Пропедевтический курс (1-4 кл.)	Матвеева, Челака, Конопатова	Первин ("Информационная культура")	Горячев	Могилев и др. <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
	Семенов								
Вводный курс (5-6 кл.)	Симонович			Могилев и др.	Макарова	Босова	-	-	-
Базовый курс (7-9 кл.)	Кузнецов, Апатова					Угринович	Гейн	Семакин	Шафрин
Профильный курс (10-11 кл.)	Бешенков, Ракитина								
	Ефимова и др.								
	Кушниренко								
	Ляхович								
	Шауцукова								

Полный перечень учебников и учебно-методических пособий по информатике представлен на веб-сайте Малева В.В. [www.vspu.ac.ru/~mvv](http://www.vspu.ac.ru/~mvv).

**Электронный учебник** – это учебник, существующий в форме электронного документа, то есть в виде документа, который хранится в памяти ЭВМ, может быть прочитан только на экране специального устройства отображения информации (монитора) и не может быть обработан иначе как с помощью ЭВМ [19]. Это же определение можно применить и к электронному учебному пособию, причем к учебным пособиям относятся также сборники упражнений и задач, альбомы карт и схем, атласы, хрестоматии, указания по проведению учебного эксперимента, указания к практикуму, курсовому проектированию, справочники, энциклопедии, тренажеры и др.

<sup>1</sup> В настоящее время изданы пособия для первых двух лет обучения.



Такой учебник выполняется в формате, допускающем гиперссылки, графику, анимацию, речь диктора, регистрационные формы, интерактивные задания, мультимедийные эффекты. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе – магнитном (магнитная лента, магнитный диск и др.), оптическом (CD, DVD и др.), а также опубликовано в компьютерной сети.

Обычный печатный учебник легко превращается в электронный путем создания его *электронной копии*<sup>1</sup>. В такой форме может быть представлен любой печатный текст.

Электронные издания учебного назначения имеют ряд положительных отличий и преимуществ перед бумажными изданиями:

- компактность хранения (на одном CD могут быть размещены тексты нескольких тысяч книг);
- электронные учебники практически вечны, не боятся износа и физического старения;
- мобильность, легкость правки и перекомпоновки материала, оперативного внесения изменений и дополнений педагогом (новые данные, задания, материалы других электронных библиотек, книг или сети Интернет), не требующая затрат на переиздание;
- возможность применения автоматических процедур корректуры текста и поиска нужного места по заданному шаблону поиска;
- возможность с помощью поисковых систем найти нужный учебник в школьной электронной библиотеке (медиатеке), а также быстро отыскать в нем нужную информацию: понятие, закон, имя ученого, параграф;
- тиражируемость: при необходимости можно распечатать часть учебника или издать его необходимым тиражом целиком, оформив по своему усмотрению (с соблюдением авторских прав);
- возможность статистической и семантической обработки текста;
- возможность размещения учебной информации на веб-сайте или школьном сервере для одновременного доступа к нему всех учеников, а также пересылки по электронной почте;
- возможность ограничения доступа конкретных учеников к электронному учебнику или его части, размещенным на веб-сайте для обеспечения индивидуального темпа и траектории обучения;
- возможность существования различных версий электронного учебника (для учителя и учеников), версия ученика может дополняться личными работами, работами одноклассников и другими данными, ссылками и т.д., что позволяет создать личную образовательную библиотеку, хранящуюся в компьютере или на CD. Публикация в электронном учебнике создаваемых или отбираемых учащимися материалов, размещение их на доступном для других людей веб-сайте существенно повышают ответственность за качество своей информации;
- гипертекстовая структура учебника позволяет осуществлять индивидуальную траекторию обучения, однако система навигации должна строиться таким образом, чтобы сохранялась логика и систематичность в освоении содержания, не допускались пробелы в усвоении образовательных стандартов;
- возможность работы в режиме самообучения, самоконтроля;
- интерактивность и привлекательность учебника за счет включения элементов мультимедиа, анимации, компьютерных игр и т.д.

---

<sup>1</sup> Создание такой копии может быть запрещено владельцем авторских прав на книгу.

В целом электронный учебник может представлять собой автоматизированную обучающую систему, которая включает в себя дидактические, методические и информационно-справочные материалы по учебной дисциплине, а также программное обеспечение, позволяющее комплексно использовать их для самостоятельного получения и контроля знаний.

Необходимо назвать и некоторые недостатки электронных учебников:

- печатное издание более удобно для чтения, чем его электронная копия на экране дисплея;
- возможная сложность навигации в гипертекстовой структуре, приводящая к «дрейфу цели»;
- при использовании электронного учебника необходимо соблюдать санитарно-гигиенические нормы и требования [63].

#### **5.3.4. Внешняя информационная среда в обучении информатике**

В ряде школ функционируют медиатеки, предоставляющие для учебного процесса и вне-учебной деятельности широкий спектр информационных и программных ресурсов и услуг.

В обучении информатике важную роль играют такие современные информационные среды, внешние по отношению к системе образования в целом и школьной информатике в частности, как Интернет и средства массовой информации (масс-медиа).

**Глобальная сеть Интернет** является интегральным средством, широко используемым в современном образовании.

Имеющийся опыт позволяет выявить ряд перспективных направлений использования Интернет в обучении [41, 110, 127].

Интернет для учителей:

- *система учительской подготовки и переподготовки* (дистанционные семинары, банки педагогических находок, базы данных по различным методикам, дистанционная аттестация учителей);
- *совершенствование научной деятельности* (получение новых данных из электронных версий научных журналов; участие в телеконференциях по научной проблематике; доступность и быстрота публикации новых результатов в электронных журналах; доступ в научные библиотеки разных стран);
- *совершенствование учебной деятельности* (получение данных о технологиях обучения и методиках преподавания в других учебных заведениях; получение сведений о проведении различных мероприятий, направленных на совершенствование качества обучения; использование разнообразных готовых материалов для применения на занятиях; получение информации об используемых в учебном процессе учебниках и учебных пособиях; получение сведений о применяемых технических средствах обучения);
- *использование школьного веб-сайта в практической работе* (использование постоянно пополняемой методической базы, в которую входят учебные планы, программы, конспекты уроков и материалы к ним при подготовке к урокам; размещение учебных материалов, домашних заданий и рекомендаций к ним на сайте и т.д.);
- *публикация собственного опыта* совершенствования учебной деятельности в рамках телеконференций;
- *обмен информацией* с другими преподавателями о методах повышения качества обучения и мотивации учебной деятельности учащихся;

- установление личных контактов;
- *создание личных Web-документов* и сайтов для ознакомления со своими взглядами и интересами, учебной и научной деятельностью, публикациями и другими материалами.

Интернет для учащихся:

- *использование учебных материалов* по изучаемым предметам: учебников, педагогических программных средств, моделей лабораторного практикума и т.п.;
- *знакомство с тематикой учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся других школ* (публикация результатов своей работы; обмен информацией; установление личных контактов по интересам);
- *доступ к электронным библиотекам, базам данных и журнальным публикациям* при работе в классе и в процессе самостоятельной подготовки и самообразования;
- *возможность дистанционного обучения* в удаленных учебно-научных центрах (дистанционные курсы: дополнительные, базовые, подготовка в вузы, виртуальные классы и школы с комплексным дистанционным образованием, дистанционные формы выпускных и вступительных экзаменов).

Интернет для учителей и учащихся:

- *оперативное получение информации* из практически неограниченных источников, что создает принципиально новую информационную ситуацию;
- *коммуникация учеников, учителей, школ* с целью самоопределения и завязывания знакомств, участие в межшкольных проектах, переписка;
- *дистанционные образовательные проекты* и дистанционное творчество учеников и учителей (проведение олимпиад и конкурсов, школьных творческих проектов, учительских семинаров и т.д.).

Интернет для родителей:

- *получение информации* о своем ребенке, его достижениях, успешности обучения, советы учителей и школьного психолога;
- *информация об образовательном учреждении*, в том числе рекламного характера, о дополнительных образовательных услугах для детей, формы заявлений и договоров с родителями, другая полезная информация;
- *возможность общения* с учителями и администрацией школы.

Хотя Интернет не может заменить сложившийся традиционный учебный процесс, его возможности увеличивают и разнообразят приемы и методы учебной деятельности.

Использование Интернет в образовании принципиально меняет сам характер мышления современных школьников. Ученик, владея информацией и способами ее сбора, хранения и передачи, в процессе обучения превращается в активного субъекта педагогического процесса, исследователя, умеющего самостоятельно и творчески ставить и решать широкий круг задач.

Есть и негативные стороны этого процесса, связанные с тем, что в мировой сети много информации, получение которой детьми и подростками не всегда желательно. Это ставит очень острую проблему предотвращения доступа к такой информации. С другой стороны, значительная часть информационных ресурсов Интернет не отвечает требованиям научности и достоверности в силу легкости их размещения в сети.

Как отмечается в [41], телекоммуникации позволяют осуществить принципиально новый подход к обучению и воспитанию учащихся, который:

- базируется на широком общении, сближении, стирании границ между отдельными социумами, на свободном обмене мнениями, идеями, информацией участников совместного проекта;

- имеет в своей основе реальные исследовательские методы (научная или творческая лаборатория), позволяющие в процессе совместной деятельности группы участников познавать законы природы, основы техники, технологии, социальные явления в их динамике, особенно-сти разнообразных видов творчества;

- основан на широких контактах с культурой других народов, опытом других людей;

- естественным образом стимулирует развитие гуманитарного образования, акцентирует внимание на нравственных аспектах жизни и деятельности человека, на состоянии и сохранении окружающей его среды;

- стимулирует развитие родной речи и овладение иностранными языками, когда дело касается международных проектов;

- способствует приобретению как учащимися, так и учителями разнообразных сопутствующих навыков, которые могут оказаться полезными в последующей жизни, в том числе и навыков пользования компьютерной техникой и технологией;

- позволяет формировать у учащихся и необходимый уровень знаний, и умения анализировать, сравнивать, обобщать, обрабатывать имеющуюся информацию, находить нужную информацию, связывать ее с изучаемыми вопросами, то есть формировать *информационную культуру* школьника.

**Образовательный веб-сайт** учебного заведения в сети Интернет – новое информационно-методическое средство. В связи с бурным развитием информационных технологий количество и роль образовательных сайтов в деятельности школ возрастает. От содержания, организационной структуры и функционирования образовательного сайта зависит не только успех взаимодействия школы с внешним миром, но и образовательные процессы, происходящие внутри учебного заведения.

**Сайт** (или веб-сайт) – группа взаимосвязанных веб-страниц, расположенных на сервере организации или частного лица и посвященная, как правило, определенной направленности, имеющих свой адрес. Например, сайт ВГПУ имеет адрес [www.vspu.ac.ru](http://www.vspu.ac.ru); сайт Малева В.В., посвященный методике преподавания информатики, – [www.vspu.ac.ru/~mvv](http://www.vspu.ac.ru/~mvv).

**Веб-страница** – отдельный документ в сети Интернет.

Уникальность веб-сайтов делает их универсальным средством для решения многих образовательных задач: предоставление информации для учеников, учителей и школ, желающих познакомиться с различными методиками, концепциями, образовательными средствами, использование кибербиблиотек, возможность пополнения их собственными материалами, интерактивные формы коммуникации – чаты, веб-форумы, телеконференции.

Основой разработки образовательного сайта является *целостная педагогическая концепция* учебного заведения [127]. Школьный сайт должен решать не отдельную частную задачу, а выступать средством повышения эффективности всех сторон деятельности школы. Педагогическая концепция школы и ее основные структурные элементы определяют базовую основу сайта и находят свое отражение на его титульной странице.

А.В. Хуторской выделяет два аспекта разрабатываемого школьного сайта: внешний и внутренний. Во-первых, сайт должен быть интересен для внешних посетителей, которых привлекают не столько графические, сколько содержательные его достоинства. Во-вторых, он мо-

жет стать средством для более качественного и эффективного решения внутренних задач учебного заведения: проведения занятий, организации дистанционных педсоветов и родительских собраний, конкурсов, информационной поддержки обучения.

Главные принципы конструирования образовательного сайта – его *адресность, интерактивность и продуктивность* в отношении предполагаемых посетителей – участников процессов, организуемых школой с помощью сайта.

**Веб-квест** – страницы на сайтах в сети Интернет, имеющие гиперссылки на другие страницы по определенной теме.

*Образовательными веб-квестами* называют веб-страницы по определенной теме на образовательных сайтах, соединенные гиперссылками со страницами из других сайтов. При этом веб-страница оформляется как образовательная, с соответствующим содержанием, целями, заданиями, предполагаемыми результатами дистантных учеников и контролирующими функциями.

Русскоязычные Интернет-ресурсы в настоящее время достаточно развиты, чтобы служить средством для создания образовательных веб-квестов. Образовательные веб-квесты могут быть созданы по любому учебному предмету, как естественнонаучному, так и гуманитарному.

**Медиаобразование** – направление в педагогике, которое предполагает изучение школьниками закономерностей массовой коммуникации: прессы, телевидения, радио, кино, видео и т.п. В качестве средств медиаобразования в школьном обучении используются элементы информационной среды: учебник, средства массовой информации (печать, радио, телевидение), видео, компьютерные обучающие программы и игры, мультимедиа, информационные сети Интернет.

Содержание медиаобразования, интегрированного с базовым образованием, имеет следующие составляющие (Л.С. Зазнобина):

- обучение восприятию и переработке информации, передаваемой по каналам средств массовой информации (СМИ);
- развитие критического мышления, умения понимать скрытый смысл того или иного сообщения, противостоять манипулированию сознанием индивида со стороны СМИ;
- включение внешкольной информации в контекст общего, базового образования, в систему формируемых в предметных областях знаний и умений;
- формирование умений находить, готовить, передавать и принимать требуемую информацию, в том числе с использованием различного технического инструментария (компьютеры, модемы, факсы, мультимедиа и др.).

С данной точки зрения наиболее значимыми для развития навыков работы школьников со средствами медиаобразования являются следующие (А.В. Хуторской):

- нахождение нужной информации в различных источниках;
- установление связей между различными информационными сообщениями;
- извлечение из информации необходимых данных, их систематизация по определенным признакам, выделение главного в информационном сообщении;
- понимание направленности информационного потока, целей коммуникации;
- нахождение ошибок, искажений в получаемой информации;
- восприятие и понимание различных точек зрения по одному источнику;
- создание собственных аргументированных высказываний по отношению к сообщению, составление рецензий и анонсов информационных сообщений;

- перевод одного типа информации в другой (вербальную в визуальную) и наоборот;
- преобразование информации исходя из особенностей аудитории, для которой она предназначена;
- определение формы изложения информации, адекватной его содержанию;
- владение простейшим инструментарием подготовки, передачи и получения информации.

**Мультимедиа**, будучи относительно новой разновидностью компьютерных технологий, в последнее время все активнее проникает в учебный процесс школы. Сам термин получил распространение в образовании еще задолго до изобретения компьютера и обозначал сочетание различных средств сообщения учебной информации. С появлением компьютера стало возможным одновременное сочетание и представление информации различными средствами, а также контроль над ними.

Как известно, наглядное представление знания является оптимальным тогда, когда обучающийся обеспечивается теми внешними средствами, которые необходимы ему для выполнения соответствующих когнитивных операций. С этой точки зрения, многие исследователи рассматривают мультимедийную визуализацию как «дополняющее» средство и подчеркивают, что такого рода внешняя информация должна вводиться в учебный контекст по мере возникновения необходимости в ней, с тем чтобы активизировать процесс усвоения знания.

Психологи отмечают, что образная информация как таковая и в качестве дополнения к текстовой лучше усваивается и ведет к более прочному запоминанию материала. Также отмечается наличие у мультимедийных программных средств возможностей влиять на развитие интеллектуальной, эмоциональной, мотивационной и предметно-практической сфер индивидуальности обучаемых.

### **5.3.5. Информационная среда школы**

Информатизация образовательной инфраструктуры России находится сегодня в периоде активного становления. Для обеспечения ее функционирования необходимо создание и развитие соответствующих структур на различных уровнях (прежде всего – в учреждениях образования), способных принимать любого вида информацию на любых носителях и организовывать с ней эффективную работу.

Книга уже перестала быть единственным источником знаний, хотя и остается по-прежнему важнейшим. Видео- и аудиоматериалы, компьютерные сети и программные средства, разрушив информационную монополию книги, активно внедряются во все области знаний, постепенно формируя современную информационную среду учебного заведения.

**Кабинет информатики** – исторически первое учебно-воспитательное подразделение современного учебного заведения, оснащенное комплексом учебной вычислительной техники, учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием, мебелью, оргтехникой и приспособлениями для проведения теоретических и практических, классных и внеклассных занятий не только по курсу информатики, как базовому, так и профильным, но и по другим учебным предметам.

С получением учебными заведениями доступа к сети Интернет сначала в рамках кабинета информатики, а затем и как самостоятельное структурное подразделение в ряде учебных заведений возник **Интернет-класс**. С его помощью обучаемые и преподаватели получили воз-

возможность работы с новым видом информации – динамичной, которая постоянно обновляется и дополняется.

Другое направление развития кабинета информатики связано с внедрением в учебный процесс видеокомпьютерных средств, которые при недостатке современной компьютерной техники помогут в решении учебных задач.

Наряду с развитием кабинета информатики в последние годы наблюдается значительный интерес к созданию и развитию в учебных заведениях медиатек. **Медиаотека** – это качественно новое, дидактически обоснованное обеспечение возможностей для коллективной и самостоятельной образовательной деятельности с разнообразными видами информации: визуальной, аудиальной, графической, символической, текстовой и т.д.

Названные формы организации информационной среды могут осуществлять поддержку преподавания учебных предметов, служить для организации общественно полезного труда, эффективной организации познавательной деятельности. При определенных условиях каждый из них может стать центром внеклассной и внешкольной работы, профессиональной подготовки.

Важной предпосылкой успешной учебно-познавательной деятельности в каждом из них является *создание специальных условий*, в состав которых входит комплекс взаимосвязанных составляющих: материальных, гигиенических, эстетических, организационно-методических, техника безопасности.

В условиях функционирования современной информационной среды в учебном заведении обучаемые и преподаватели получают новые возможности:

**Обучаемые:**

- получают возможность читать книги, периодику, информацию с CD-дисков и из сети Интернет; прослушивать и просматривать фоно-, магнито- и видеозаписи, посещать виртуальные музеи, выставки, галереи, используя их для подбора информации к написанию докладов, сочинений, обзоров, для подготовки к урокам, диспутам, семинарам и др.;
- подбирают разнообразные виды информации для учебных и внеклассных занятий: для общешкольных мероприятий, школьного радио, видеоклуба, иллюстрирования выступлений, докладов, создания Web-сайтов и т.д.;
- получают максимальную самостоятельность в выборе средств и приемов организации познавательной деятельности;
- приобретают навыки работы с компьютерными каталогами, базами данных и другими программными средствами, картотеками, библиографическими, справочными и энциклопедическими изданиями; создания и поддержки школьных Web-сайтов; получают опыт работы с новыми технологиями.

**Преподаватели:**

- получают информацию о педагогической и методической литературе, новых средствах обучения и их использовании;
- получают условия для индивидуальной работы по оценке и отбору средств обучения, необходимых для использования на уроке или во внеклассное время; для создания магнито-записей, видеозаписей, мультимедиа и пр.;
- связываются с педагогами других городов, стран, работая в режимах электронной почты или телеконференций;
- могут использовать формы обучения, требующие индивидуальной и групповой работы со средствами информации: CD, видеоматериалами и пр. по определенной теме учебной про-

граммы; проводить работу с учащимися в рамках проектов по созданию видеоматериалов, дистанционного обучения;

- могут руководить процессом получения новых знаний и способов деятельности посредством системы дифференцированных заданий.

При условии организации информационной среды учебного заведения в соответствии с современными требованиями можно ожидать следующие результаты: переход школьной системы образования на новый качественный уровень; интенсификация учебного процесса; широкое использование новых технологий обучения; более эффективное управление учебным процессом школы; участие в телекоммуникационных образовательных проектах; обобщение и тиражирование педагогического опыта преподавателей школы; создание механизма подготовки дидактических и методических материалов по заказу преподавателей; формирование информационной культуры у учащихся и педагогов. В конечном итоге создаются условия для создания новой информационной среды – *виртуального класса*.

Пример структуры и аппаратно-операционных схем информационного пространства школы представлен в [6] (рис. 22, 23).

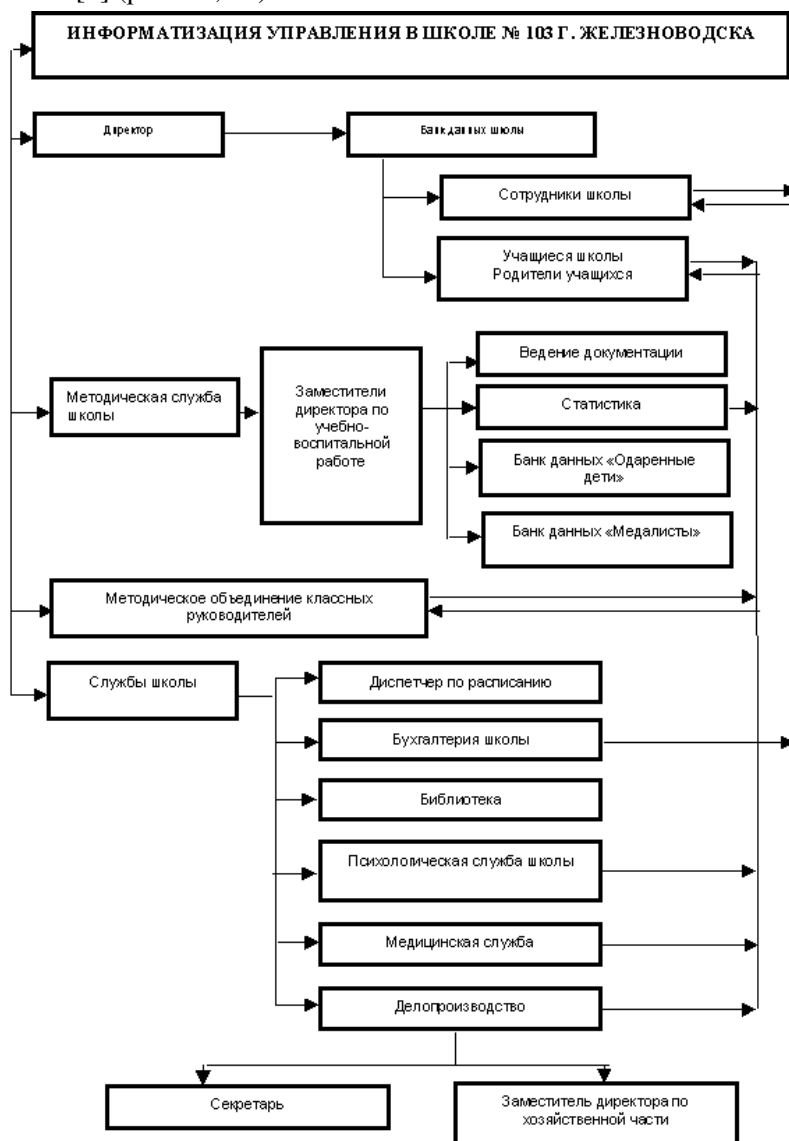


Рис. 22. Структура информационного пространства школы



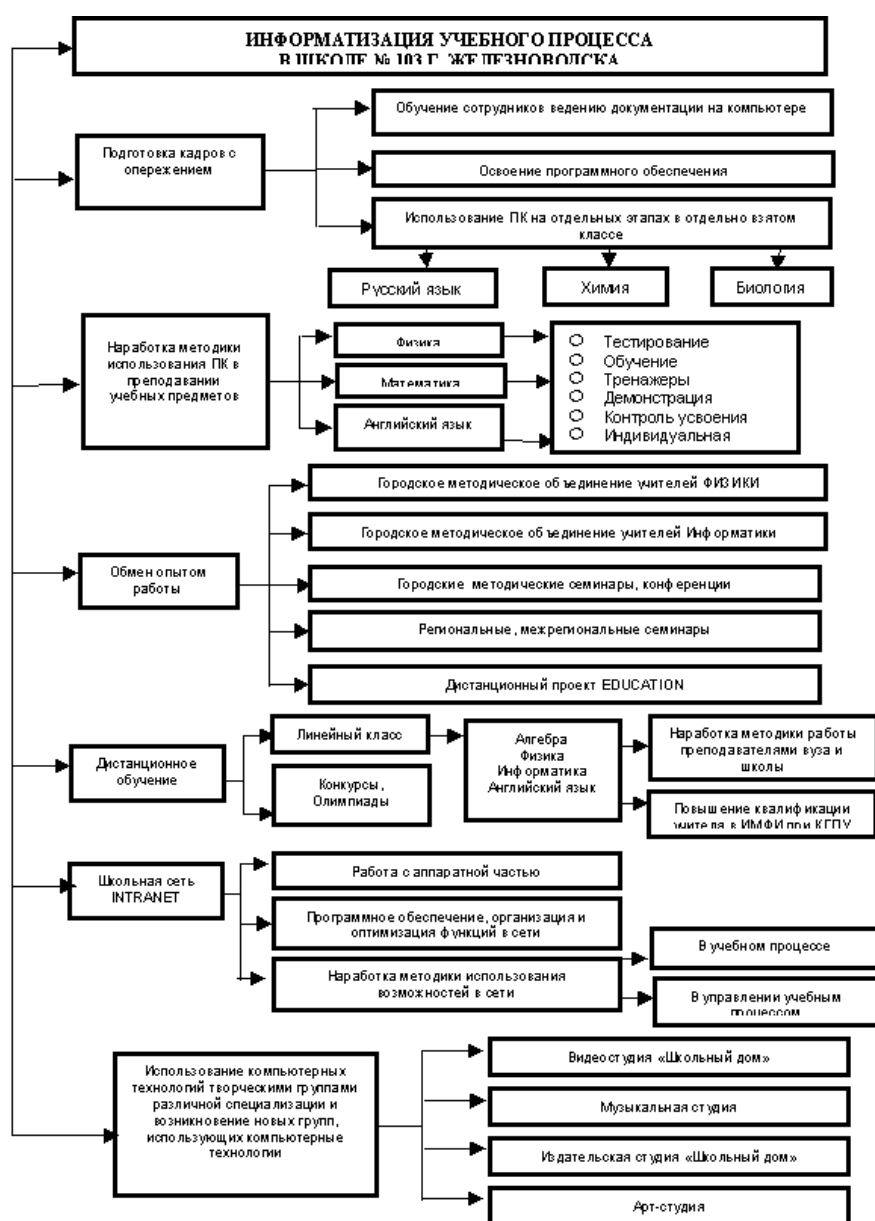


Рис. 23. Аппаратно-операционная схема информационного пространства школы

Внедрение средств новых информационных технологий в учебный процесс неизбежно влечет за собой *введение новой педагогической технологии обучения*.

Возможной тактикой внедрения новой педагогической технологии обучения, основанной на использовании СНИТ, может быть организация *информационно-методических центров*, объединяющих в единую сеть различные учебные заведения, в том числе, и расположенные на периферии.

Функционирование информационно-методических центров, концентрирующих и распространяющих перспективные технологии обучения, сможет в сравнительно сжатые сроки обеспечить внедрение СНИТ в учебный процесс общеобразовательной школы и перевести процесс преподавания курса информатики на более высокий уровень, предполагающий использование не только программно-методического обеспечения, но и самых разнообразных средств обработки и передачи информации, а также учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ.

#### 5.4. Компьютер и здоровье

Компьютер является источником вредного воздействия на человека, а потому при покупке и установке необходимо учитывать некоторые технические параметры и характеристики.

Рассмотрим основные источники опасности для здоровья детей. Эргономическая безопасность компьютера оценивается по двум перечням требований: к визуальным параметрам дисплеев (с учетом светового климата рабочего места) и к эмиссионным параметрам – излучениям дисплеев и ПК [56].

Считается, что основное вредное воздействие оказывают **монитор**, выполненный на базе электронно-лучевой трубки.

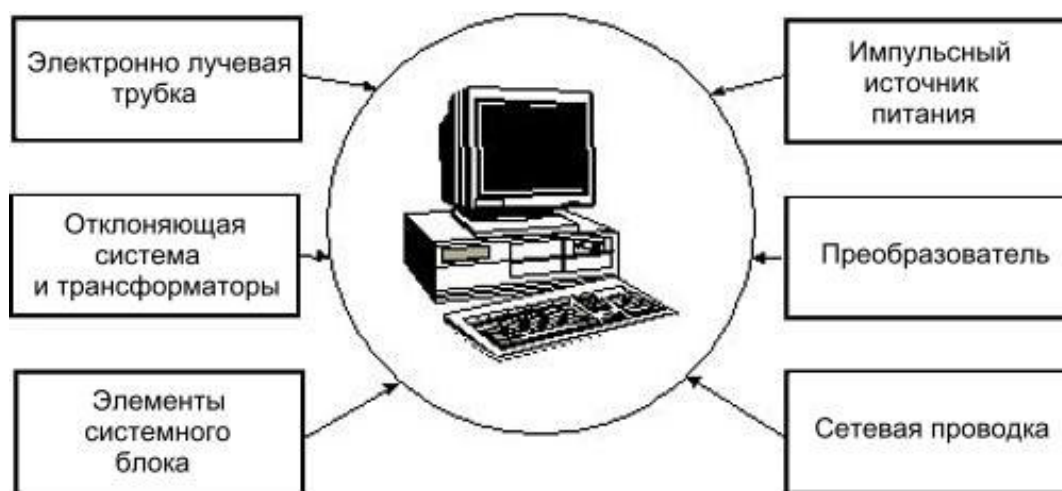


Рис. 24. Источники полей персональных компьютеров

Работа за дисплеем может вызывать необратимые последствия. Оптический аппарат в подростковом и молодом возрасте еще продолжает формироваться. При длительной работе с дисплеями часто возникает и быстро прогрессирует приобретенная близорукость (по мнению экспертов ВОЗ, со скоростью до 1,0 диоптрии в год). Неблагоприятное влияние компьютерной работы на состояние зрительного анализатора у школьников 1-3 классов отмечено в  $45,4 \pm 3,0\%$  исследований, экспертные опросы позволяют утверждать, что в дни работы на ПК 55-85% старших школьников жалуются на усталость глаз [20]. Зрительная и нервно-психическая нагрузка от работы детей за компьютером, помимо нарушения зрения, может приводить к спазмам мускулатуры лица, головным болям, получившим название «синдром видеоигровой эпилепсии».

Требования к визуальным параметрам должны гарантировать комфортность работы пользователя, т.е. минимальное зрительное утомление при заданной точности, скорости и надежности восприятия информации.

Весьма вредным для зрения свойством, характерным для большинства используемых сегодня в России дисплеев, является мелькание изображения из-за низкой частоты обновления информации на экране (кадровой развертки). Уменьшить заметность мельканий, одновременно с повышением контрастности, позволяют электронно-лучевые трубки (ЭЛТ) с поглощающими световой поток стеклами, используемые в новых поколениях дисплеев, которые, кроме того, обеспечивают достаточно высокую частоту кадров.

Требования к эмиссионным параметрам дисплеев и ПК являются несомненно важными, так как, по данным российских и зарубежных специалистов, для здоровья человека могут быть

опасными поля и излучения компьютеров, прежде всего электростатическое и переменные электромагнитные поля.

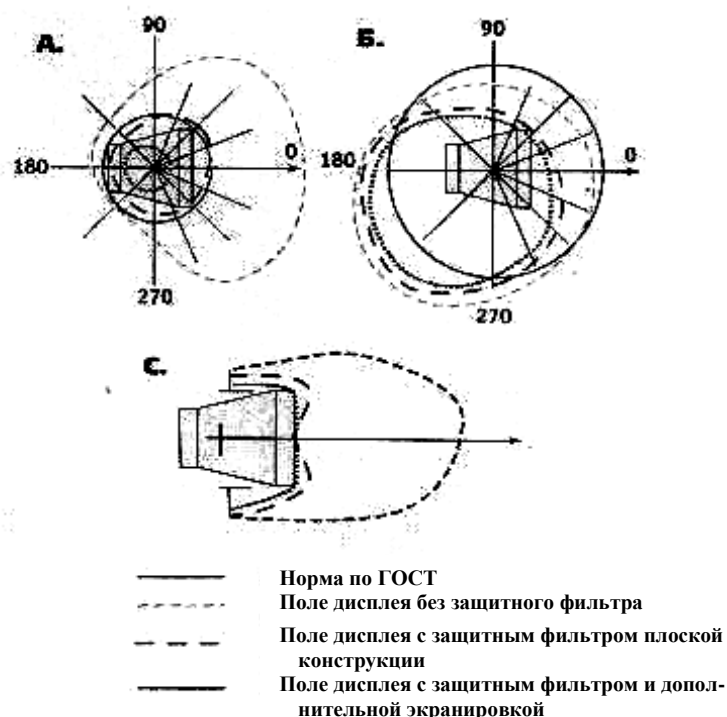


Рис. 25. Распределение электрического переменного и электростатического полей персонального компьютера: А - в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц; Б - в диапазоне частот 2 - 400 кГц; В - электростатическое поле

Электростатический потенциал образуется из-за высокого ускоряющего напряжения ЭЛТ. На положительно заряженную поверхность экрана трубки стекают отрицательные ионы из пространства между пользователем и дисплеем. В результате в этой зоне повышается концентрация положительных ионов и положительно заряженных частичек пыли и дыма. Можно однозначно утверждать, что при продолжительной работе это вызывает заболевания дыхательных путей и кожных покровов лица и рук (дерматит).

Источниками переменных электрического и магнитного полей в ПК являются как собственно дисплей, так и другие блоки и элементы (рис. 24). Переменные поля имеют место не только в компьютерах с дисплеями на ЭЛТ, но и в портативных компьютерах с жидкокристаллическими экранами. Неравномерность и сложная форма распределения переменных электромагнитных полей (рис. 25) в ряде случаев может представлять большую опасность облучения для соседей по рабочему помещению, нежели для пользователя данного ПК. Это обстоятельство необходимо учитывать при выборе размещения компьютеров в кабинете.

В последние годы широко используются защитные фильтры к дисплеям. В принципе это несомненно полезное устройство. В новых стандартах России (ГОСТ) даже предусматривается их применение для выполнения требований эргономической безопасности.

Во-первых, визуальные параметры дисплеев с помощью специальных антибликовых контрастирующих фильтров могут быть улучшены. Фильтры, при правильном их выборе, существенно повышают качество изображения, контрастность и четкость, и, как следствие, улучшают

читаемость информации, снижают зрительное утомление; позволяют практически исключить блики, уменьшить ощущение мельканий изображения, характерное для большинства используемых сегодня в России дисплеев.

Во-вторых, те же фильтры, если они имеют проводящее покрытие, которое надежно заземлено, могут одновременно защищать от электростатического потенциала и, в определенной степени, от электрической составляющей переменного электромагнитного поля (ЭМП), уменьшая ее в непосредственной близости от экрана в 2,5 – 3 раза (но не в 100 раз, как пишется в рекламах ряда фирм!).

Однако надо иметь в виду, что установка фильтра, вследствие перераспределения поля, приведет к увеличению ЭМП на расстояниях более 1–1,5 м от экрана по оси трубки и изменить соотношение полей по сторонам от дисплея.

Для ограничения вредных воздействий компьютера, департамент труда Швеции в 1987 г. принял стандарт MPR I. В 1990 г. принят еще более жесткий стандарт MPR II. На смену MPR II пришли еще более жесткие требования шведского объединения профсоюзов TCO'92, TCO'95 и TCO'99. Эти стандарты приняты многими странами. Мониторы, удовлетворяющие этим стандартам, имеют марку LR (Low Radiation – низкое излучение).

Как это ни покажется странным, **клавиатура представляет опасность** для пользователя.

*Хронические заболевания рук.* Многие пользователи ПК могут испытывать сильные боли в руках, которые сопровождаются мышечными судорогами. Как следствие возникает комплекс нервно-мышечных расстройств, получивший название в англоязычной литературе RST – хроническое заболевание рук. С каждым годом продолжает увеличиваться число жертв этого коварного заболевания. Однако причины тяжелых нервно-мышечных расстройств, которые возникают у работающих с компьютером людей, до конца не ясны, поэтому нет основы для профилактики и лечения RST.

В последнее время появилось много гипотез, касающихся природы этого заболевания. Одна из таких гипотез сформулирована английскими нейрофизиологами. Работа с клавиатурой компьютера напоминает игру пианиста и требует значительного напряжения мышц кисти и пальцев, поэтому при длительной монотонной работе на клавиатуре снижается чувствительность периферических нервных окончаний на пальцах рук. К тому же вестибулярный аппарат неадекватно реагирует на изменения положения головы и туловища: человеку трудно сохранять равновесие, появляются неприятные ощущения и шум в ушах.

Постепенно такие реакции становятся все более выраженными и повторяются все чаще. Затем приходит вялость, начинаются судороги кистей рук, теряется тонкая координация движений пальцев. Таким образом, мышечные расстройства являются не причиной, а следствием нервной регуляции, а возможно, и более глубоких нейродегенеративных процессов.

Исследования американских специалистов показали, что длительная и интенсивная работа на компьютере может стать источником тяжелых профессиональных заболеваний. В отличие от сердечных приступов и головной боли заболевания, обусловленные травмой повторяющихся нагрузок (ТПН), представляют собой постепенно накапливающиеся недомогания. Легкая боль в руке, если на нее не обратить внимания вовремя, может привести в конечном итоге к инвалидности.

Легкая боль в руке, вызванная ТПН, может в конце концов привести к инвалидности. Обычно начинает болеть правая рука, человек стремится ее беречь и перекладывает всю нагрузку на левую, но скоро боль дает о себе знать и в ней.