

Государственный комитет СССР по народному образованию
Свердловский инженерно-педагогический институт

В.А.Антропов, С.Б.Масленцева

ВРЕМЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Учебное пособие

Свердловск
1989

УДК 378.013.75

Антропов В.А., Масленцева С.Б. Время и педагогический процесс: Учеб. пособие/Свердл. инж.-пед. ин-т. Свердловск, 1989. 63 с.

В учебном пособии рассматривается современное состояние проблемы времени в естественнонаучном знании применительно к педагогическому процессу инженерно-педагогического вуза. Теоретическая часть учебного пособия органически дополняется экспериментальными исследованиями авторов по изучению временных характеристик учебного процесса в СПТУ и вузе.

Учебное пособие предназначено слушателям факультета повышения психолого-педагогической квалификации преподавателей высшей и средней специальной школы, может быть рекомендовано студентам инженерно-педагогических вузов и факультетов.

Рецензенты: декан факультета повышения педагогической квалификации при Свердловском институте народного хозяйства, доцент Малштейн Л.К.; кафедра методики преподавания физики Свердловского государственного педагогического института.

© Свердловский инженерно-педагогический институт, 1989.

Пройдут года, и буду я иной.
Но, прежде чем поддаться
разрушениям,
За то, что время сделает со мной,
Я тоже что-то сделаю со временем.

В. Горшков

Введение

Исходя из концепции ускорения социально-экономического развития нашей страны [1], перестройка учебно-воспитательного процесса в системе народного образования [2,3], в том числе и в средних профессионально-технических учебных заведениях [4], овязана прежде всего с обоснованием опережающей подготовки специалистов, интенсификацией процесса обучения.

Характеристики учебно-воспитательного процесса (УВП) — опережающая подготовка, ускорение подготовки, интенсификация процесса обучения — самым очевидным образом связаны с такими основополагающими философскими и естественнонаучными категориями, как пространство и время. Более того, учебно-воспитательный процесс целиком и полностью развивается как в пространстве, так и во времени. Можно сказать, что пространство и время — это формы существования любого педагогического явления.

Разрабатываемые новые подходы к организации УВП поставили под сомнение неизблемые ранее представления о длительности и структуре урока в учебном заведении, являющегося элементарной ячейкой построения любого УВП [5-8].

Однако данные представления развивают только педагоги-новаторы М.П. Щетинин, В.Ф. Шаталов, Ш.А. Амонашвили.

Тем не менее, выпускник инженерно-педагогического вуза, приступающий к выполнению своих профессиональных обязанностей в качестве мастера или преподавателя СПТУ и получающий в настоящее время

право творческого отношения к построению учебного процесса (организация урока, использование нетрадиционных методов обучения, варьирование режима дня учителя и т.д.), должен быть вооружен сведениями о научных основах его организации.

Эта проблема рассматривается в учебном пособии.

Нам представляется целесообразным рассмотреть кратко проблему времени в современном ее представлении и ввести понятие "время" как педагогическую категорию.

Существующая в настоящее время литература по этому вопросу рассматривает проблему времени в различных аспектах, однако практически не затрагивает области педагогики, хотя значение ее для данной области человеческого знания и признается отдельными авторами [9, 10, 12].

Кроме того, в заключительной главе учебного пособия предлагаются исследования авторов по изучению временных характеристик урока в СШУ и вузе.

Часть I. ПОНЯТИЕ ВРЕМЕНИ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ЗНАНИИ

I. I. Концепции времени в современной картине мира

"Есть в природе тайны, на пороге которых останавливается в недоумении не первое поколение ученых" [13, с. 15]. Это прежде всего относится к проблеме времени.

За время своего развития человечество прошло гигантский путь, получило громадную информацию об окружающем пространстве, пережило несколько революций в естествознании, отстремилось от классических представлений, но проблема времени не решена до сих пор. Небольшой шаг в этом направлении сделал А. Эйнштейн, указав на взаимосвязь свойств пространства и времени. Но вопрос о том, что же все-таки время само по себе, остался открытым.

Вся наша жизнь протекает во времени: мы рождаемся, живем, рож-

ботаем, стареем. Именно поэтому, наверное, справедливо определение, что "время есть жизнь, если оставить в стороне ее содержание" [34]. Время является самым элементарным аспектом повседневного человеческого опыта, оно формирует наши ощущения, взгляды, язык. Время руководит эволюцией нашего организма. Оно настолько неотделимо от нашего бытия, что нет таких вопросов, которые можно было бы решить вне времени.

Столь тесное соприкосновение со временем, частое оперирование этим понятием создает иллюзию, что оно для человеческого разума вполне постижимо. Но интуитивная ясность является иллюзорной. "Я отлично представляю себе, что такое время, пока не просят пояснить, что это такое, и совершенно перестаю понимать, как только пытаюсь объяснить", - говорил Блаженный Августин [15, с.285].

По мере расширения знаний о материи и движении углублялись и уточнялись научные представления о времени. Поскольку мир есть движущаяся материя, а она "не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени" [17, с.162], то отсюда очевидна та фундаментальная роль, которую играет категория времени в философии и естествознании.

В соответствии с общепринятыми представлениями в р е м я - это "основная (наряду с пространством) форма существования материи, заключающаяся в закономерной координации сменяющих друг друга явлений. Оно существует объективно и неразрывно связано с движущейся материей" [16, с.434].

На протяжении почти всей истории естествознания существовали две основные концепции пространства и времени. Одна из них идет от древних атомистов (Демокрит, Эпикур, Лукреций), которые рассматривали время как субъективное ощущение действительности. В частности, Демокрит отмечает: "... в действительности же существуют только атомы и пустота" [18, с.224]. Здесь пустота наделяется субстанциальностью и мыслится наряду с атомами как единственно существующая в действительности.

С таким подходом согласен и Клаузиус: "Вселенная заведена, как часы, раз и навсегда, когда кончится завод — все кончатся. Что же касается пространства и времени — это концепции человеческого разума, в природе не существующие".

В новое время в связи с разработкой основ динамики эту концепцию развил И.Ньютон, который очистил ее от антропоморфизма. По Ньютону, пространство и время суть особые начала, существующие независимо от материи и друг от друга. Он говорил об абсолютном времени, которое "само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью" [19, с.30], равномерно текущей от прошлого к будущему. Оно является пустым "местоимением событий", которые могут его заполнить, но могут и не заполнять; ход событий не влияет на течение времени. Время универсально, одномерно, непрерывно, бесконечно, однородно. От неизмеримого абсолютного времени Ньютон отличал относительное время: "Относительное, кажущееся или обыденное время есть или точная или изменчивая, постигаемая чувствами, внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо движения, мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного математического времени, как-то: час, день, месяц, год" [19]. Измерение времени осуществляется с помощью приборов, в которых происходит периодически повторяющийся процесс (часы). Время и пространство в концепции Ньютона независимы друг от друга.

По Ньютону, возможно движение относительно пространства, а темп течения времени не зависит от характера и скорости движения тел.

Концепция Ньютона, названная субстанциальной, была господствующей в естествознании на протяжении XVII-XIX вв., так как она соответствовала наукам того времени — евклидовой геометрии, классической механике и теории тяготения.

С XVII и вплоть до XX в. концепция абсолютного пространства и времени становится ведущей как в философии, так и в естествознании. Но существу эта концепция метафизична, ибо она разрывает связь атрибутов пространства и времени с материей и друг с другом, утверждает их абсолютную неизменность. Однако метафизическое понимание пространства и времени имеет под собой определенные эмпирические основания. Дело в том, что в сфере относительно медленных движений и малых масс не наблюдается прямой связи между движущимся предметом и пространством и временем. Мы можем удалить объект, но от этого пространство не исчезнет. Если мы выйдем из комнаты, останется пустая комната, т.е. останется пространство, совершенно безразличное к тому, находимся ли мы в нем или нет. Время, в свою очередь, безразлично к объектам, оно как река, которая всегда и везде течет с одинаковой скоростью, безотносительно к тому, несет ли она что-нибудь в своих волнах, происходят ли в ней материальные процессы или нет [23, с.146].

Против таких представлений выступал Гегель, отрицая прежде всего существование абсолютного пространства: "Мы не можем обнаружить никакого пространства, которое было бы самостоятельным пространством; оно всегда есть наполненное пространство и нигде не отлучно от своего наполнения" [21, с.44]. Аналогично Гегель говорил о времени: "... не во времени все возникает и переходит, а само время есть это становление, есть возникновение и происхождение" [21, с.50]. "Время не есть как бы ящик, в котором все помещено, как в потоке, увлекающем с собой в своем течении и поглощающем все, попадающее в него. Время есть лишь абстракция поглощения. Так как вещи конечны, то они входят во времени, но вещи исчезают не потому, что они находятся во времени, а сами вещи представляют собой временное, их объективным определением является то, что они таковы.

Процесс самих действительных вещей составляет, следовательно, время..." [21, с.50].

Второй подход можно назвать реляционной концепцией пространства и времени. Наметки ее можно обнаружить еще у Аристотеля, но впервые она четко сформулирована Г.Лейбницем: "Я вовсе не говорю, что материя и пространство одно и то же, а лишь утверждаю, что без материи нет пространства, и что пространство само по себе не представляет собой абсолютной реальности" [20, с.84]. По Лейбницу, время — это порядок сменяющихся друг друга явлений или состояний тел. Понятие длительности неприменимо к отдельному явлению, поскольку она рассматривается как звено в единой цепи событий. Протяженность любого объекта, по Лейбницу, не есть первичное свойство, а обусловлено силами, действующими внутри объекта; внутренние и внешние взаимодействия определяют и длительность состояния; что же касается самой природы времени как порядка сменяющихся явлений, то оно отражает их причинно-следственную связь. По мнению В.Ф.Ефименко и Л.И. Губернаторовой время в данной теории определяется как атрибут, как неотъемлемое свойство материи, как отношение либо уже вступивших во взаимодействие объектов, либо только вступающих, либо имеющих возможность вступать в него". [28, с.61].

Реляционная концепция была взята за основу основоположниками диалектического материализма. По Энгельсу, находиться в пространстве — значит быть в форме расположения одного возле другого, существовать во времени, т.е. быть в форме последовательности одного после другого. Энгельс подчеркивал, что "обе эти формы существования материи без материи суть ничто, пустые представления, абстракции, существующие только в нашей голове" [22, с.550].

На рубеже XIX–XX вв. произошли глубокие изменения научных представлений о материи и соответственно радикальное изменение по-

лятий пространства и времени. В созданной Эйнштейном теории относительности пространство и время объединялись в единое пространственно-временное многообразие всевозможных событий мира. Если при-нять, что пространство состоит из точек, а время - из моментов, то "строительным материалом" единого пространства - времени являются события. При этом не имеет значения, в чем они состоят, здесь важны не их качественные особенности, а пространственно-временные характеристики. Считается, что любое событие определяется четырьмя числами: тремя пространственными координатами, фиксирующими местоположение события, и его временным параметром. Континуум подобных событий и образует пространственно-временное многообразие.

"Основой для этого представления является такая же неразрывная связь между временем и пространством, как между проекциями одного и того же вектора (отрезка) на разные направления в обычном пространстве. При всяком наблюдении пространство-время воспринимается как отдельные пространство и время (в точке наблюдения), но разные способы наблюдения (относительное движение или приборов) приводят к разному выделению из пространства-времени собственно пространства и времени" [24, с. 5].

Выяснив подвижный, изменчивый характер пространственно-временных отношений, теория относительности тем самым опровергла и представления об их неизменности, привела к окончательному отказу от субстанциональной концепции пространства и времени.

В соответствии с основными положениями специальной теории относительности в движущихся с большими скоростями физических объектах замедляется ρ и t ^I происходящих в них физических процессов. Таким образом, длительность процессов оказалась относительной величиной, что сейчас уже подтверждено экспериментально, а само

^I Ритм - одна из характеристик времени

понятие времени - не абсолютным, что выражается в следующих обстоятельствах.

Во-первых, то, что одновременно по одним часам, неодновременно по другим, т.е. понятие одновременности лишается смысла.

Во-вторых, сам темп времени оказывается зависящим от движения и становится относительным. Часы, движущиеся относительно нас, всегда отстают.

В-третьих, в полях тяготения время течет медленнее, а вблизи очень сильных полей (черные дыры) практически останавливается.

Помимо двух указанных выше концепций времени, в литературе описывается более 20 других, менее известных, однако имеющих своих сторонников [25]. Следует отметить, что в субстанциальная теория умерла не окончательно. В частности, в концепции Н.А.Козырева, представленной в работах [13,26], ход времени рассматривается как особый реальный физический процесс. В основе его концепции лежит эксперимент, результаты которого он интерпретирует следующим образом: ход времени определяется линейной скоростью поворота причины относительно следствия, которая равна 700 км/с со знаком плюс в левой системе координат [13]. Н.А.Козырев считает, что мы живем в жестко детерминированном времени: движемся от прошлого к будущему, причина всегда порождает следствие, но между причиной и следствием обязательно остается какой-то, пусть даже ничтожный, промежуток: они не могут занимать одно и то же место во времени и пространстве. И в какой-то точке пространства происходит поворот - прошлое переходит в будущее, причина превращается в следствие. Но не мгновенно, а с конечной скоростью. Скорость эта - течение или ход времени. Н.А.Козырев утверждает, что время необходимая составная, причем активная, часть всех процессов во Вселенной, а следовательно, и на нашей планете. Более того, время обладает энергией и может совершать работу. По

воззрениям Н.А.Козырева, звезда, например, может черпать энергию из хода времени.

Данные представления связаны с рассмотрением времени как особого реального физического процесса, против чего предостерегал еще В.И.Ленин, критикуя махистов: "... человеку свойственна способность извращать, делать самостоятельными абстракции - например, время и пространство" [27, с.59].

1.2. Всеобщие и частные свойства времени

Из свойств как пространства, так и времени можно выделить всеобщие, проявляющиеся на всех известных структурных уровнях материи, частные, а также особенные, присущие лишь некоторым состояниям материи и даже отдельным объектам. Всеобщие свойства проявляются на всех известных или теоретически допускаемых структурных уровнях материи.

Из всеобщих свойств времени выделяют:

- 1) объективность, независимость от человеческого сознания и сознания всех других разумных существ в мире,
- 2) неразрывную связь с пространством и движением материи,
- 3) длительность,
- 4) единство прерывности и непрерывности,
- 5) асимметрию,
- 6) необратимость,
- 7) бесконечность,
- 8) связность,
- 9) неповторимость,
- 10) одномерность,
- 11) зависимость от структурных отношений и взаимодействий в материальных системах.

Все явления и предметы не существуют сразу, а имеют начало и конец своего существования. Именно это и выражают в р е м е н н а я последовательность и в р е м е н н а я д л и т е л ь н о с т ь. Временная последовательность — это последовательность смены состояний вещей, событий, включающая отношения между существовавшим, существующим и тем, что будет существовать.

Длительность выступает как последовательность существования материальных объектов, их сохранение в относительно устойчивой форме. Длительность образуется путем возникновения одного момента времени за другим благодаря конечности скорости изменения любых процессов. Она аналогична протяженности пространства и является следствием закона сохранения материи и движения. Это сохранение обуславливает также связность времени (отсутствие разрывов в нем), общую и абсолютную н е п р е р ы в н о с т ь. П р е р ы в н о с т ь характеризует лишь время существования конкретных качественных состояний материи, каждое из которых возникает и исчезает, переходя в другие формы.

А с и м м е т р и я, или однонаправленность, времени означает его изменение только от прошлого к будущему, н е о б р а т и м о с т ь этого изменения. Данное свойство времени в философии и физике изучено наименее полно.

В некоторых теоретических физических построениях прибегают к понятию о б р а т и м о с т и, обращению времени. Так, например, Р.Фейнман предложил оригинальную интерпретацию состояний с отрицательной энергией в теории электронов Дирака, которая заключается в следующем: "... состояния с отрицательной энергией рассматриваются как состояния, в которых движение электронов носит попятный характер во времени ... так что попятно движущийся электрон подобен позитрону, движущемуся в обычном направлении" [29, с. 90]. Понятие об-

ращения (инверсии) времени – это удобный гносеологический прием при рассмотрении отдельных физических процессов. Но вызывает серьезные возражения попытка истолковать инверсию времени как обратное течение времени (от настоящего в прошлое), будто бы имеющее место в действительности [30]. Подобное истолкование противоречит принципу причинности. В настоящее время можно с уверенностью утверждать, что направление течения процессов в природе не зависит от сознания познающих субъектов, однако причину асимметричности времени еще предстоит выяснить. Скорее всего, направленность времени связана с такой интегральной характеристикой материальных процессов, как развитее, являющееся принципиально необратимым.

К всеобщим свойствам пространства и времени относится их б е с к о н е ч н о с т ь. Поскольку материя абсолютна, несотворима и неуничтожима, она существует вечно, а эта вечность не что иное, как бесконечность любых интервалов времени (лет, тысячелетий и т.д.). Всякое допущение конечности времени (в философском смысле) ведет к религиозным выводам о сотворении мира в времени богом.

В отличие от пространства время одномерно. Одномерность его означает, что для фиксации положения объекта (события) во времени достаточно одной величины – промежутка времени, протекшего от некоторого начала отсчета ($t = 0$).

Кроме того, различают [33] метрические (связанные с измерением) и топологические (сохраняющиеся при любых взаимно однозначных и непрерывных преобразованиях геометрического объекта) свойства времени.

Наряду с всеобщими свойствами время обладает и частными, специфическими, проявляющимися лишь на определенных структурных уровнях, присущими определенным классам материальных систем. К ним относятся:

1) п р о д о л ж и т е л ь н о с т ь существования материальных объектов (систем),

- 2) ритм процессов в системах,
- 3) темп.

Все они выступают как производные от движения и взаимодействия материи.

Параметрами (характеристиками), определяющими эти частные свойства времени, являются: период, частота, и интервалы в нем. Исследованию этих характеристик времени учебного процесса будет уделено самое пристальное внимание.

1.3. Понятие времени в различных науках

Исследование пространственно-временных отношений осуществляется в той или иной мере всеми науками. Ниже приводятся определения времени, связанные с той или иной сферой человеческой деятельности, под различным углом зрения рассматривающие данную категорию (в проекции на изучаемый круг проблем).

"Физическое время - это количественная мера упорядоченной эволюции материального объекта как целого от его возникновения до гибели" [11, с.39].

Биологическое время - это "время, связанное с жизненными явлениями, вернее, с отвечающим живым организмом пространством" [31 с.226].
"Обыденное, или неистинное время, как-то: год, месяц, час" [35, с.181-182].

При рассмотрении временных отношений в таких сложных системах, как общество, вводят социальное время.

Под социальным временем понимают "форму общественного бытия, в которой происходит расчленение человеческой деятельности с точки зрения ее длительности, продолжительности, чередования, последовательности, совместности ее видов - как в рамках отдельных общественно-экономических формаций, так и в процессе всего исторического развития" [97].

Широко распространены также такие понятия, как время геологическое [31, с.25], время жизни (в физике элементарных частиц), время обращения капитала, производства (в политической экономии), время астрономическое, историческое [31, с.25], время математическое, психологическое время индивида (как время субъективное, существующее наряду с физическим временем), время реакции человека и т.д.

В.С.Готт все понятия времени подразделяет следующим образом [33]:

- реальное время,
- перцептуальное время (условия существования и смены наших ощущений, присущие субъекту формы чувственности).
- концептуальное время (абстрактно-математические структуры, способные моделировать пространственно-временные отношения).

Вышеприведенный краткий анализ представлений о времени указывает на их открытость для дальнейших исследований. Единой стройной теории времени пока нет, как нет и единой картины Вселенной. Наши развивающиеся представления соответствуют уровню знания, добытого человечеством, и являются неполными, изменчивыми. Они могут претерпеть существенные изменения в будущих теориях в соответствии с диалектикой относительного и абсолютного в научном познании. Тем не менее, диалектический материализм настаивает на объективности и атрибутивности как времени, так и пространства. "Человеческие представления о пространстве и времени относительны, - пишет В.И.Ленин, - но из этих относительных представлений складывается абсолютная истина, эти относительные представления, развиваясь, идут по линии абсолютной истины, приближаются к ней. Изменчивость человеческих представлений о пространстве и времени так же мало опровергает объективную реальность того и другого, как изменчивость научных знаний о строении и формах движения материи не опровергает объективной реальности внешнего мира" [35].

Существующие в настоящее время теории оставляют открытыми многие вопросы:

1. Из теории относительности следует, что ход времени является самым быстрым в отсутствие движения и тяготения. Они могут его лишь замедлять, но не ускорять. Что это означает?

2. Время необратимо. Никакое физическое воздействие не может повернуть его вспять. В чем причина этой асимметрии?

3. Почему время одномерно?

4. Универсально ли свойство непрерывности времени?

Ответы на эти вопросы может дать только практика. Более того, можно предполагать, что существуют еще неизвестные нам свойства времени, для отображения которых потребуются новые понятия и новый математический аппарат [33].

1.4. Понятия времени в дисциплинах инженерно-педагогического вуза

1.4.1. Курс "Общая физика"

Несмотря на некоторые до сих пор не разрешенные проблемы времени, эта категория как философией, так и физикой разработана достаточно основательно, об этом подробно говорилось выше.

Поскольку правильное, соответствующее объективной действительности и современному уровню ее познания представление о времени является необходимым условием формирования мировоззрения у обучаемых, очевидна необходимость подробного изложения данного вопроса в курсах вузовских дисциплин.

Прежде всего понятие времени рассматривается в курсе философии в числе основных категорий. Формируется это понятие на уровне конкретных естественнонаучных дисциплин (физика, химия, математика). В качестве примера рассмотрим введение и использование данного поня-

тия в курсе общей физики.

Анализ учебной литературы показал, что понятие времени активно используется на протяжении всего курса, но практически нигде нет его определения [36-43]. Лишь А.Н. Матвеев дает его в развернутом виде: "Окружающий мир находится в процессе постоянных изменений. Процессы следуют в определенной последовательности; каждый из процессов имеет определенную длительность. В мире происходит постоянное развитие. Эти общие свойства развивающегося изменяющегося мира в сознании человека отразились в виде понятия времени" [42, с. 37].

Под временем А.Н. Матвеев понимает свойства материальных процессов: определенной длительности, следовать друг за другом в определенной последовательности и развиваться по этапам и стадиям. Таким образом, представление о течении времени вне связи с материальными процессами является бессодержательным. Лишь изучение этих процессов и их взаимосвязей и соотношений наполняет понятие времени физическим содержанием. Понятие времени здесь вводится через длительность материальных процессов. Нам представляется, что автор имеет в виду не длительность, под которой подразумевается последовательность существования материальных объектов, их сохранение в относительно устойчивой форме, а продолжительность с вполне конкретным физическим содержанием и в конкретном измерении.

А.Н. Матвеев говорит, что при изучении природных явлений обращают на себя внимание прежде всего повторяющиеся процессы, изучение которых приводит к идее длительности (правильнее: продолжительности) материальных процессов. Неизбежно некоторая нелогичность в изложении, когда используемое понятие вводится после его употребления. Далее автор вводит понятия часов, как принятый за эталон периодический процесс, и темпа хода часов, поясняя его физический смысл.

Рассмотрение времени дает возможность по-новому разделить все системы отсчета на два класса: инерциальные и неинерциальные. По

Матвееву, "к одному классу относятся те, в которых существует единое время и геометрия евклидова, к другому—те, в которых нет единого времени и геометрия неевклидова".

Д.В.Сивухин под временем предлагает в количественном смысле понимать показания каких-то часов, т.е. время вводится лишь как способ его измерения, без объяснения этого понятия. Более того, автор утверждает, что надо говорить "не о самом времени, а о промежутке времени между двумя событиями или моментами времени", которые характеризуются разностью показаний часов в рассматриваемые моменты времени [43]. Такой же подход к понятию времени и в других учебных пособиях.

Таким образом в указанных работах введение понятия времени подменяется способом его измерения, т.е. вводится понятие физического времени, как некоторой количественной меры. Это дает возможность строить курс общей физики на основе ньютоновых представлений о пространстве и времени, закладывая таким образом фундамент мировоззренческих представлений (XVII в.). Такой подход формирует представления об абсолютных пространстве и времени, тождественности понятий времени и длительности. И только в дальнейшем, при изучении основ специальной теории относительности, у студентов формируются объективные представления, расходящиеся с ранее полученными. В ходе изучения всего курса физики не формируется целостное представление о свойствах пространства-времени, студенты лишь поэтапно информируются о различных взглядах на эти свойства в различные исторические эпохи. Один А.Н.Матвеев изложение теоретического материала начинает с основ теории относительности, хотя и оно не дает целостного представления о времени [42].

Естественно, что время — это прежде всего философская категория. Конкретные же дисциплины рассматривают данное понятие применительно к своей специфике, ограничивая рассмотрение многообразием

его свойств. Однако подобное ограничение не должно влечь формирование ограниченных (житейских) представлений о времени, вступающих в противоречие с последними достижениями науки. Физика, являясь мировоззренческой наукой, должна формировать современное представление о времени. Исследование проблемы времени весьма важно сейчас не только с точки зрения формирования современной картины мира, но и с методической точки зрения, формирования научно обоснованного подхода к изложению курса общей физики. Пока эта позиция авторами не учитывается.

1.4.2. Курсы педагогических дисциплин

Как представлено понятие времени в курсах педагогики?

В курсе лекций Т.А.Ильиной понятие времени появляется в лекции по процессу обучения [44]. Не останавливаясь на определении самого понятия, автор вводит термин "единицы учебного времени", подразумевая под этим урок, лекцию и т.д. Определения данной "единицы" также не даются, не рассматривается и понятие "учебное время".

Таким образом, понятие времени сразу заменяется его единицей измерения. Однако в данном случае, введение "масштаба" измерения учебного времени произведено на уровне обыденного сознания, когда урок априорно считается единичным элементом организации УВП. В тексте далее введенный термин активно используется.

Педагоги из ГДР предлагают несколько иной подход к введению временного масштаба (но не понятия учебного времени!): "Классно-урочная система - общая организационная основа теоретического обучения. Ее организационно-временная единица - урок" [45]. Авторы рассматривают урок как единичный элемент организации УВП, имеющий определенную временную продолжительность: "Организационно-временной единицей практического обучения является учебный день. Его продолжительность, как правило, 8 и 3/4 часа".

В работе [46], например, просто утверждается, что "продолжительность урока производственного обучения составляет 6 часов, а не 45 минут, как продолжительность урока теоретического обучения". То же самое читаем и в обзоре [47] по общеобразовательной школе Японии: "Продолжительность урока в начальной школе 45 мин, в средней школе - 50 мин".

Из этих примеров видно, что педагоги разных стран измеряют учебное время (не давая этому понятию определения) в уроках, лекциях, учебных днях, в зависимости от вида обучения (теоретическое или профессиональное) и учебного заведения. Без определения времени как педагогической категории во всех рассмотренных случаях вводятся несколько единиц учебного времени (урок, лекция, учебный день). Выделение именно этих временных отрезков учебного времени понятно. Не имея сведений об исследованиях в области временных параметров учебного процесса, авторы указанных работ взяли за основу классический урочный принцип деления учебного времени. Однако вопрос об единице измерения учебного времени, о критерии выбора этой единицы окончательно не решен.

Вышесказанное позволяет сделать следующие выводы:

1. В педагогике отсутствует понятие времени как педагогической категории;
2. Понятие учебного времени введено на уровне обыденного сознания (ньютоновский уровень);
3. Единица измерения учебного времени не обоснована, никак не связана с психофизиологическими особенностями обучаемых, видом учебной деятельности, организацией предметно-пространственной среды УВП.

1.5. Нормативное обоснование временных характеристик учебно-воспитательного процесса

Рассмотрим нормативные документы, в которых должна научно обосновываться временная организация УВП учебного заведения.

Со времени образования нашего государства правительство приняло целый ряд постановлений, в которых решались существенные вопросы организации системы воспитания в СССР: о структуре начальной и средней школы, работе высших учебных заведений, руководстве высшей школой и т.д. [50]. Однако ни в них, ни в сборнике приказов и инструкций "Высшая школа" [51], ни в сборнике "Профессионально-технические учебные заведения" [52], ни в Бюллетенях высшей школы и журналах "Вестник высшей школы" за 1980-1987 гг., ни в других документах [53, 54] нет обоснований рекомендуемых временных характеристик учебно-воспитательного процесса в учебных заведениях.

Так, в Полжениии о профессионально-технических училищах по подготовке квалифицированных рабочих со средним образованием говорится: "В училищах для всех видов учебных занятий, кроме производственной практики, урок устанавливается продолжительностью 45 минут" [52, с.30]. С подобной же формулировкой мы сталкиваемся и в уставе индустриально-педагогического техникума: "Для всех видов учебных занятий", кроме производственной практики на предприятиях, в организациях и учреждениях, учебный час устанавливается 45 минут" [52, с.197]. И далее: "Перерыв между учебными занятиями в учебных группах не менее 10 минут". В Типовых положениях в вечерних (сменных) отделениях (группах) при дневных профессионально-технических училищах читаем: "Продолжительность урока на занятиях по теоретическим предметам 45 минут" [52, с.10]. Несколько иначе сказано об этом в Типовых правилах внутреннего распорядка высших учебных заведений от 14 апреля 1986 г. (№ 255): "Продолжительность академи-

ческого часа устанавливается 45-50 минут. После конца академического часа - перерыв продолжительностью 5-10 минут. В течение учебного дня обеденный перерыв продолжительностью не менее 40 минут" [55, с.197].

Никаких объяснений таким нововведениям нет, хотя в подобных правилах от 20 июля 1970 г. (№ 600) продолжительность академического часа определялась в 45-50 минут, перерыв в 5-10, а вот обеденный перерыв определялся "после 4 часов занятий ... продолжительностью 20-30 минут". Чем вызвано в законодательном порядке увеличение времени обеденного перерыва и перемещение его с конкретного (после 4 часов занятий) на неопределенное - в течение дня, не мотивировано.

Еще ранее, в 1958 г., в инструктивном письме о составлении расписания учебных занятий указано: "Продолжительность академического часа устанавливается в 45-50 минут с перерывом между занятиями в 10-15 минут" [51, с.185]. Но почему через 12 лет после этого письма перерыв между занятиями сократился на 5 минут?

Возможно, деловой язык инструкций, приказов и указаний не допускает объяснений, но мотивация изменения инструкций должна быть.

Мы обратились к методическим указаниям и рекомендациям, где по их сути должно быть объяснение. В "Методических указаниях по совершенствованию учебных планов высших учебных заведений" (1981 г.) даны рекомендации по планированию учебного процесса с указанием недельной нагрузки студентов: "... общее время занятий студентов - в пределах 9-10 часов в день с учетом аудиторных занятий и самостоятельной работы" [56, с.7]. Объяснений на этот счет нет.

Во многих инструктивно-методических документах Минвуза СССР, о которых мы говорили, дается распределение учебной нагрузки учащихся и студентов по неделям, семестрам. Существует инструктивное

письмо Минвуза СССР № 20 от 9 апреля 1984 г. о новых нормах времени для преподавателей, вводимых в действие с 1984/85 учеб.г. В нем рассказывается о нормах времени на разные виды труда преподавателей, но мотивировки мы опять не находим.

В инструктивном письме Минвуза от 10 января 1950 г. находим следующую формулировку: "При составлении расписаний учебных занятий предлагаю руководствоваться следующим..." А почему предлагает - не объясняется. Ниже указывается: "5. Лекции, как правило, необходимо включать в расписание в начале учебных занятий, причем, совершенно недопустимо вводить в расписание 3-часовые лекции... 6. Занятия в лабораториях, особенно специальных, работу в мастерских целесообразно проводить преимущественно в конце дня, после теоретических занятий" [51, с.185].

Некоторое научное объяснение организации учебного процесса мы находим в "Рекомендациях по организации учебно-воспитательного режима школьников", утвержденных Минпросом СССР 2 августа 1974 г.: "Данные о дневной динамике, работоспособности школьников, полученные НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР, показывают, что у учащихся II-III классов утомление начинается уже со II урока и резко возрастает к 4-му. Более глубокое утомление наблюдается у школьников III классов."

В средних и старших классах снижение работоспособности наблюдается на 4-м уроке. На 5-м уроке благодаря "включению" компенсаторных механизмов организма работоспособность повышается, а затем резко падает.

Целесообразно уроки по учебным предметам, требующим напряженной работы, планировать в расписании с учетом этих данных. Желательно чередовать уроки, вызывающие сильное утомление учащихся, с уроками меньшей трудности.

Как правило, не следует при составлении расписания предусмат-

ривать 2 часа занятий подряд по одному предмету. На этих уроках у учащихся быстрее наступает утомление, а на последующих уроках работоспособность оказывается очень низкой.

Необходимо избегать концентрации в расписании на одни и те же дни гуманитарных предметов, а на другие — естественно-математических.

На здоровье и работоспособность школьников крайне отрицательно влияют завышение объема домашнего задания и его повышенная трудность.

Практика показывает, что воспитательная эффективность внеклассных мероприятий снижается, если на них затрачивается более 45 минут [57].

Попытка объяснить рекомендации сделана и в последних документах Минвуза СССР по организации учебного процесса детей шестилетнего возраста: "Продолжительность урока в I классе — 35 минут, после 2-го урока проводятся динамические занятия, во время которых организуются подвижные игры на воздухе. Продолжительность каждой перемены не менее 20 минут" [58]. Но научного объяснения рекомендаций не дано.

Приведенный выше анализ нормативных документов по временной организации УВП указывает на его недостаточную обоснованность, с одной стороны, с другой — на жесткую регламентацию временных рамок, никак не связанных с характером изучаемых дисциплин, применяемыми методами и средствами обучения, психофизиологическими особенностями обучаемых.

Заявленная Реформа общеобразовательной и профессиональной школы [59] не решила указанные проблемы, не затронула основ временной организации УВП.

Так, в постановлении ЦК КПСС в СМ СССР от 29.04.84г. "О даль-

нейшем совершенствовании общего среднего образования молодежи и улучшения условий работы общеобразовательной школы" [59] лишь рекомендуется обеспечить нормирование учебных нагрузок и соблюдение требований школьной гигиены, установить для детей-шестилеток 35-минутную продолжительность урока.

Таким образом, даже после реформы временная организация УИИ осталась неизменной практически со времени Я.А.Коменского [62]. Автор урочной системы обучения писал: "Так как недолговечно то, что не чередуется с отдыхом ... то необходимо, чтобы за работой следовал отдых - промежутки покоя. Каковы должны быть эти перерывы? Ежечасные, ежедневные, еженедельные и годовичные. А именно требуется, чтобы после каждого часа напряженной умственной работы давался получасовой отдых ..." Коменский рекомендует занятие продолжительностью в I час с получасовым перерывом. Никаких медицинских, психофизиологических обоснований выделения таких временных интервалов у него, конечно, нет, он основывается лишь на своем богатом педагогическом опыте. Но прошло несколько столетий, а педагогическая наука до сих пор практически не подвергла сомнению протяженность временных интервалов учебного процесса, сократив лишь время занятий с 60 до 45 минут, а перерыв с получаса до 5-10 минут.

Да, "если бы Ньютон пришел на урок физики, он не сумел бы провести его, так много изменений претерпела эта наука после него ... А если бы из столь же отдаленного минувшего пришел ... великий педагог Ян Амос Коменский, то, пролистав учебник, провел бы урок не хуже, а может и лучше ... Так мало изменился сам урок за триста прошедших лет" [63].

Авторы предлагаемых проектов [60, 61], в частности рабочая группа АПН СССР в проекте концепции общего среднего образования, вновь провозглашают дальнейшее совершенствование урока как основной структурной единицы педагогического процесса без его критической

оценки. В проекте Временного научно-исследовательского коллектива /61/ подход к организации УВП кардинально противоположен. Прежде всего, в нем ни разу не упоминается урок в традиционном представлении, более того, отсутствует даже это понятие. Авторы проекта говорят лишь об учебном времени. Таким образом, создаются условия не на словах, а на деле перестроить педагогический процесс, его организацию, преодолеть засилье классно-урочной системы обучения, перейти на гибкие организационные формы построения УВП, основанные на творческих началах. Они отходят от традиционных классических представлений об уроке как первокаменчике организации УВП, тем самым предлагая переосмыслить его основы. В этом подходе главным, с точки зрения научной организации УВП, оказывается временной режим предлагаемых новых форм обучения, т.е. переосмысление временных характеристик целостного УВП с учетом использования новых технических средств обучения, психофизиологических особенностей обучаемых и фактора сохранения их здоровья. Только решив эти вопросы, можно рассчитывать на создание новой технологии обучения, направленной на подготовку творчески ориентированной личности, развивающейся, а не направляемой в процессе обучения.

На первый взгляд, разработка научно обоснованных нормативных основ организации УВП и их учет в обучении вступают в противоречие с провозглашаемой демократизацией педагогического процесса. Однако это не так. Научная организация любого труда (в том числе и учебного) создает необходимые условия повышения его производительности, сохранения здоровья работников и использования их творческих начал.

Кроме того, следует учесть, что психофизиологические особенности студентов и учащихся от поколения к поколению изменяются, а установленные более полувека назад временные рамки урока остаются без изменения. Требуется проверка целесообразности 45-минутного урока,

продолжительности перерывов. Необходимо проведение научных исследований временных рамок учебно-воспитательного процесса в инженерно-педагогическом вузе.

В свете перестройки высшего и среднего образования встал вопрос о перераспределении времени на аудиторную и самостоятельную работу студентов, о новом режиме занятий. И эта проблема требует тщательной подготовительной работы, основанной на научных исследованиях.

Таким образом, научная организация учебного процесса требует решения одного из главных вопросов — его оптимальной временной организации, учитывающей возрастные особенности обучаемых, необходимость в современных условиях интенсификации учебного процесса без ущерба для здоровья его участников. Принятые Госкомитетом СССР

по народному образованию временные положения о средней общеобразовательной школе, профессионально-техническом училище, среднем специальном учебном заведении, высшем учебном заведении [32, 48] предоставляют педагогическим коллективам право выбора продолжительности учебных занятий, темпа его проведения, длительности перерывов. В связи с этим возникает необходимость отбора таких информативных методик исследования психофизиологических особенностей обучаемых, на основе которых можно было бы в самом ходе учебного процесса оперативно решать вопросы его временной организации.

В следующем разделе учебного пособия излагаются результаты исследований авторов [14, 49], которые и помогут преподавателям ориентироваться в этом аспекте проблем научной организации учебного процесса.

Часть II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РАМКОК УРОКА

2.1. Изучение учебного процесса как вида профессиональной деятельности обучаемых

Учащиеся средних школ, СПТУ, техникумов и студенты вузов составляют многочисленную группу лиц умственного труда, деятельность которой характеризуется некоторыми особенностями. Так, суммарная продолжительность рабочего времени студентов (в вузе и дома) составляет в среднем 9-11 часов в день.

Умственная деятельность студентов и учащихся сопряжена с эмоциональным напряжением. Такое напряжение обусловлено необходимостью одновременного изучения многих дисциплин за сравнительно короткий срок и контролем со стороны преподавателя [80].

Одним из важных факторов повышения эффективности умственной деятельности является ускорение адаптации к вузовскому учебному процессу и студенческому образу жизни. В процессе адаптации к вузу студент усваивает социальный опыт, вырабатывает свою жизненную позицию. Адаптация к учебному процессу определяет в конечном итоге не только успешность обучения, но и их здоровье [81].

Для учащихся СПТУ, осваивающих рабочую профессию и одновременно изучающих программу в объеме общеобразовательной школы, первый год обучения является также адаптационным [82, 83, 84].

Занятия учащихся и студентов в школах, техникумах, институте и дома обычно проходят в благоприятных условиях внешней среды. Отклонения от принятых гигиенических нормативов отмечены по параметрам микроклимата, шума и освещения. Температура среды выше 22-25°C, уровень шума выше 50-60 дБ неблагоприятно отражаются на психофизиологических коррелятах умственной работоспособности. В то же время мелодичная музыка такой же интенсивности (50-62 дБ)

согласно И.М.Трахтенбергу и С.М.Раппану [85] вызывает улучшение психофизиологических показателей работоспособности студентов в течение 3-часового эксперимента. Последнее, возможно, обуславливается большой мобилизацией системы вегетативного обеспечения высшей нервной деятельности (ВНД). Однако, данный вопрос разработан недостаточно, неясно, в каких случаях следует прибегать к функциональной музыке для стимуляции текущей работоспособности.

Умственная работоспособность может снижаться при нерациональном освещении, плохой вентиляции помещений и других неблагоприятных условиях. Улучшение этих условий затруднено в связи с тем, что еще не определена оптимальная зона факторов среды согласно напряженности труда и другим его особенностям.

Физиологические сдвиги и динамика работоспособности в процессе занятий зависят от многих факторов. Во время обычных уроков, лекций или практических занятий отмечается постепенное повышение текущей работоспособности в течение двух-трех и более часов, причем в последующие часы, вплоть до шести, показатель может превышать исходные данные до начала уроков. Это проявляется в уменьшении латентных периодов зрительно- и слухо-моторных реакций, в снижении порогов чувствительности анализаторов, увеличении скорости переработки информации и др. Показатели сердечно-сосудистой и эндокринной систем при этом мало изменяются.

Может наблюдаться некоторое учащение или замедление частоты пульса, небольшое повышение или снижение уровня артериального давления. Явления утомления, если с них судить по физиологическим показателям текущей работоспособности, редко развиваются в течение учебного дня. Это однако не означает, что длительные напряжения занятий не могут оказывать отрицательного влияния на организм студентов [86].

Иная картина наблюдается в период контрольных работ и экзаменов. Значительная активизация системы вегетативного обеспечения НЦД проявляется, в частности, в резком увеличении экскреции катехоламинов, повышении частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), минутного объема крови (МОК). Отмечены определенные возрастные различия. В 15 лет повышается в основном диастолическое давление, в более молодом возрасте увеличивается систолическое давление (с 89 до 109 мм). Так как анализ этих данных представляет значительную трудность в результате изменения состояния основных физиологических систем, содержания, длительности и частоты контрольных работ и экзаменов, не удается создать одинаковых условий для сравнения физиологических данных.

Изучение корреляционных зависимостей указало на наличие умеренной связи между изменениями функций симпатической нервной и сердечно-сосудистой систем. Коэффициенты корреляции между величинами систолического и диастолического давления, экскреций, адреналина и надреналина, частоты пульса находились в пределах 0,3-0,5, достигая в отдельных случаях 0,7 [87]. Как показали исследования [80,88]; умственная деятельность студентов характеризуется наличием большой и неравномерной нагрузки, следствием которой является нарушение режима отдыха и питания, что ведет к переутомлению, снижению способности к усвоению знаний, следовательно, к снижению успешности обучения [89].

Однако до сих пор недостаточно ясна роль отдельных факторов, обуславливающих довольно высокий уровень заболеваемости учащихся ряда школ, ПТУ, студентов вузов. Степень напряжения физиологических функций достигает наибольшей величины во время экзаменов, но сравнительно небольшая длительность не позволяет считать их единственной причиной возможного отрицательного влияния на орга-

низм [90].

Динамика некоторых показателей гемодинамики, в частности систолического артериального давления и мозгового кровотока, свидетельствует о том, что в течение учебного года при наличии перегрузки уроками постепенно увеличивается средняя величина артериального давления. Гипертония в отдельных классах и курсах к концу года возрастает в 1,5–2 раза, достигая иногда 20–25%, уменьшается кровоснабжение мозга, которое делается неадекватным высоким потребностям организма [86].

В то же время при умеренной продолжительности занятий в вузе и дома (8–10 часов в день) и рациональной организации режима дня неблагоприятных функциональных изменений не отмечается, а гипертония наблюдается не более чем у 2% студентов и учащихся [91].

В большинстве физиолого-гигиенических исследований оценивалась работоспособность учащихся на основе отдельных психофизиологических показателей: динамики учебной деятельности за день, неделю, учебный год. Однако они недостаточны для прогноза успеваемости, так как степень корреляции силы и подвижности нервных процессов, длительности латентных периодов условных рефлексов, показателей памяти и внимания с успеваемостью невысокая и прогноз, построенный на отдельных показателях, не может быть надежным.

Имеются данные [86] изучения зависимости успеваемости студентов вуза от комплекса психофизиологических функций. Так, наблюдались 60 курсантов технического училища среднего возраста.

Одинаковый и регламентированный режим учебной и внеучебной деятельности, одинаковое питание, регулярные занятия спортом позволили создать равные условия для успешного обучения. Исследования проведены при поступлении в вуз, до начала учебных занятий, и в течение последующих двух лет обучения. Применяемые методики

позволили получить у каждого испытуемого 34 показателя. После первого этапа статистической обработки были исключены "дублирующие" друг друга высококоррелирующие между собой показатели и для последующих расчетов использовался 21 показатель. Данные физиологических исследований сопоставлялись с успеваемостью в вузе по среднему баллу первого, второго, третьего и четвертого семестров. Выявлены некоторые различия физиологических функций неудовлетворительно, хорошо и отлично успевающих. Для более глубокого и комплексного анализа применяется метод множественной корреляции. Полученная взаимосвязь свидетельствует о значительной зависимости успеваемости от особенностей высшей нервной деятельности, причем в различные периоды обучения удельные значения различных функций в осуществлении этой взаимосвязи были неодинаковы. Об этом свидетельствуют частные и парные коэффициенты корреляции между успеваемостью и отдельными психофизиологическими показателями.

Величина последних, однако, не превышала обычно 0,20-0,30, тогда как коэффициент множественной корреляции составлял 0,46-0,68. Обнаруженные факты свидетельствуют о лучшей успеваемости в средней школе и в первом семестре обучения в вузе лиц с более низкими показателями некоторых функций (при поступлении в вуз и в I семестре), что связано с большим умственным напряжением и утомлением. Психофизиологические показатели в данном случае характеризуют сложное функциональное состояние центральной нервной системы. После же 1,5-2 летней адаптации к процессу обучения в вузе соотношения изменяются и лучшие физиологические показатели отмечаются у студентов с хорошей успеваемостью.

Большой интерес представляет установление возможности прогнозирования успеваемости студентов при поступлении в вуз. Частный коэффициент корреляции среднего балла аттестата с успеваемостью в вузе составил 0,43, что недостаточно для успешного пред-

сказания будущей успеваемости. Коэффициент множественной корреляции того же комплекса показателей с учетом такого же среднего балла школьного аттестата и успеваемостью в вузе равен 0,66. Таким образом, индивидуальные особенности высшей нервной деятельности студента при поступлении в вуз и средний балл школьного аттестата позволяют с большей вероятностью прогнозировать успешность обучения в вузе. Несмотря на значительный фактический материал, собранный по физиологии и гигиене учащихся, некоторые кардинальные вопросы еще далеки от удовлетворительного решения. Это относится к количественной оценке степени напряжения функции в процессе учебы, а еще в большей мере – к определению оптимальной и допустимой длительности занятий при различной степени напряженности умственного труда.

2.2. Методы исследования и характеристика обследуемых

Группа методов, позволяющих оценивать влияние на организм преимущественно умственной работы, относительно немногочисленна. Она включает ряд проб, по результатам которых можно составить представление о динамике изменения работоспособности, о колебаниях психофизиологических функций обследуемого. Кроме того, используются также физиологические методы⁶ оценки функционального состояния различных систем (сердечно-сосудистой), терморегуляторной и анализаторов. Следя за характером изменений того или иного показателя, можно получить данные о сдвигах состояния основных нервных процессов, об их устойчивости, силе, подвижности и т.д. Комбинация психофизиологических и физиологических методов позволяет прямо или косвенно составить представление о работоспособности человека и ее изменениях [92].

Исследование внимания позволяет оценить также его параметры, как концентрация, устойчивость, объем. Для этой цели использовал-

ся тест "перепутанные линии" [93]. Испытуемому предлагался бланк (рис. I), на который нанесено 25 перепутанных линий, начиная - с лева и заканчивающихся справа. Слева линии пронумерованы от I до 25, справа обозначены буквами от А до Я. Задача обследуемого заключалась в прослеживании линий, номера которых ему сообщали. Задание выполнялось на протяжении 2 минут. Проследив ход линий, обследуемый проставляет справа у буквы тот же номер, которым линия обозначена слева. Оценка выполнения задания осуществляется по трехбалльной системе:

пять правильно найденных линий	- "отлично"
четыре	- "хорошо"
три	- "удовлетворительно"

Мы также учитывали количество ошибок и рассчитывали показатель внимания (ПВ), используя формулу:

$$ПВ = \frac{КЗ}{КО + I} , \quad (I)$$

где КЗ - количество просмотренных линий за минуту;

КО - количество ошибок.

Корректирующая проба также позволяет оценить устойчивость внимания. Для этой цели использовалась буквенная таблица Анфимова (табл. I). Обследуемый после соответствующей инструкции просматривал каждую строчку таблицы слева направо, вычеркивая определенные заданием буквы, отмечая по команде исследователя конец каждой минуты вертикальной чертой в том месте строки, которую он просматривал в данный момент. Задание выполнялось в быстром темпе на протяжении 3 минут. При проверке качества выполнения задания учитывалось общее количество просмотренных букв и общее количество ошибок. Оценка результатов проводилась по показателю интенсивности внимания (ИВ), который представляет собой выраженное в процентах отно-

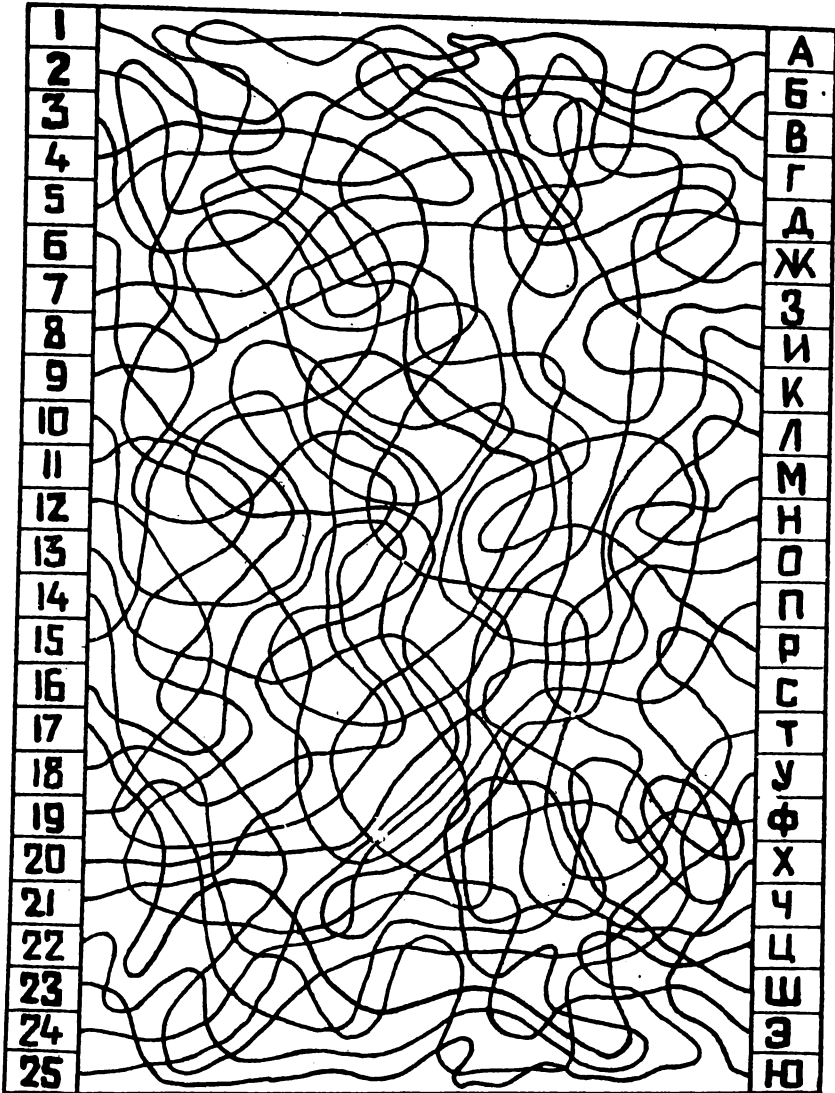


Рис.1. Бланк теста "перепутанные линии"

Таблица I

БЛАНК ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО МЕТОДИКЕ АНОФИМОВА

Опыт № _____ 19 ____ г. Время _____

Фамилия И.О. _____ Возраст _____ Вид спорта _____

Условия _____

1-е ЗАДАНИЕ (вычеркивать заданную букву) _____

кехнвтаевхкхжвсккасиеавесаекиасхкнсвквивне
нсваихкхсажикнхинеснванкеиохквинсаижеаих
авжккасенкхениеавксекнсавксавнсекнхнвхав
иенхвнианесавнехснивкажнеакккаиехсхиаск
хвкиаснеисанисивксвахкреисвкнежжеикевхнс
ванкежквнхсеракжеажикнсевкниаежнвиежкнсия
нхвиасваиксрсаисикиеихсавхкниаскхнвиеки
свжнсисжкаиетахвкнеисавкжсажикнжевкениев
нкиехсакихавенаисхавнксвнжжевнаеинакнех
всехвакснижсикнвексавексивакиснавиехсане
хиакнеивикакквисневехснкакескирнежаикхес
асжекажсаскнвхнквансеивнхивеавкежавенси
книаевнхскхенсианхехасваисвнсавсеиажиеха
сквинасвкнеивнхкхейсвкахкниаксхниевансех
иснвхканеасвкнеисавкжсажикнжкениеаихе
анвиасжавкисежкневнаиенканесхвесхавкских
квисхенсавеихкнсвекнхенсвакиснасвенажкн
нисеикахсанжкисенквахскавехинквхекнавне
инекаскнвнхсакжеважикневсаекаихвнсийсвна
ввинкхсианнхксавжеиажеискевсакенхвисинхк
авсежиданхвениеанвхевнксинкжаианвехаикс
сикнкасжакеасхвскехканижиаеквхскневкин
хаеживикехнисаскехвнхениксваинависвкисх
еисвканжсекавиенисавкжсажкнвкснкиевна
кеинахксинвхнвсжаеикесвжесихаенваискавни
синкхевнаеинакнивхвсхавкнхсикхсинвхевксае
ксивакисниваехсанехиекнеивакихквасвхнехс
нкевнскивнвехаикжесахсакхснвкаскевжисвай
кехкнивжеавнехавкнесикнсвахнвикхансаинсе
иасвехнвсавжкввахнкесианксехнскивниеках

Результаты исследования	1	2	3	4	Сумма
1. Общее количество просмотренных знаков					
2. Количество вычеркнутых знаков, считая и неверно вычеркнутые					
3. Количество ошибок					
4. Вид ошибок:					
а) пропуск					
б) лишняя					
в) вычеркивание вместо подчеркивания или наоборот					

Продолжение табл. I

2-е ЗАДАНИЕ (вычеркивать ту же букву, но если перед ней стоит
какая-либо заданная буква, то не вычеркивать, напр., с, ас):

кехнвдеевжкхкхвескасиеавесасекиасхкнсвкнвнне
нсваижкксдджккхжнееснванкеиХсКвинсднжеваих
авхкасенкжениеавксекнсдвксавнсвкнхнвхав
ионхвнианесавнехснивкахнеанхккаисхсхиаск
хвкиаснеисанисивксважквейсвкнехкенкевхнс
ванкежквнхсавкехайкнсевкниаевнвиехкнсия
нхеиасваисавсаисикехнехсавхкниаскхниевики
свхнсисхкаиаважвневисавкехсахиХнксвкениев
нкиехсакижавенаисжавнксвнхкевнаенаинакнеох
весхвакснхснхнвексавексивакиснавиехсане
хиакнеибикахквисневехснканвскильнехайкхес
асхекахсаскнвхнквансеиквнхеваркехавкенси
книаввнхскхенсианхехасваисвисавсеиахнеха
сквинхсвкениевнкхенсвкахкниаксхниеавансвх
иснвжканеасвкнеисавкехсахиВнквкениеаихе
анвиасжавкисежкневнаиенканесхвсхавкснх
квисхенсавеижкнсевкнхейсвакисиасвмахкн
нисеикахсанхкисенкввахекавежинквхекнавнве
инекасанвнхсажекважикневсаекаихвнснхсвна
ввинхксианкхсавхеиахексвсакенжвиснхск
авсежиканхвениеанхевнксинксхаианвехаикс
снхнквсхаквасхвсехекканихиавквхвскневкин
хдехнвикеХнсиясавхвнхениксваинависвкисх
висвкандхскавиенисавкехсахкнвквонкиевнеа
кеинахксинвхнвсхавикесвхсехиаенаискавни

3-е ЗАДАНИЕ (вычеркивать одну букву, подчеркивать другую)

кехнвдеевжкхкхвескасиеавесасекиасхкнсвкнвнне
нсваижкксдджккхжнееснванкеиХсКвинсднжеваих
авхкасенкжениеавксекисдвксавнсвкнхнвхав
ионхвнианесавнехснивкахнеанхккаиехсхиаск
хвкиаснеисанисвксважквейсвкнехкеикевхнс
ванкежквнхсавкехайкнсевкниавхнвиехкнсия
нхеиасваисквсаисикехнехсавхкниаскхниевики
свхнсисхкаиаважкнеисавкехсахиХнксвкениев
нкиехсакижавенаисжавнксвнхкевнаенаинакнеох
весхвакснхснхнвексавексивакиснавиехсане
хиакнеибикахквисневехснканвскильнехайкхес
асхекахсаскнвхнквансеиквнхеваркехавкенси
книаввнхскхенсианхехасваисвисавсеиахнеха
сквинхсвкениевнкхенсвкахкниаксхниеавансвх
иснвжканеасвкнеисавкехсахиВнквкениеаихе
анвиасжавкисежкневнаиенкавсхсвсхавкснх
квисхенсавеижкнсевкнхейсвакисиасвмахкн
нисеикахсанхкисенкввахекавежинквхекнавнве
инекаскнвнхсажекважикневсаекаихвнснхсвна
ввинхксианкхсавхеиахексвсакенжвисвнхск

П р и м е ч а н и е: каждое задание выполняется две минуты.

ношение количества просмотренных букв (КБ) к их общему числу (КИ):

$$ИВ = \frac{КБ}{КИ} \cdot 100 . \quad (2)$$

Вычисляли показатель внимания ПВ также аналогично методике "перепутанные линии".

Количество ошибок, допущенных при просмотре таблицы, выражалось в процентах от общего количества просмотренных букв. При проведении корректурной пробы быстрота обработки таблицы при 3 минутной продолжительности задания оценивалась в баллах:

более 600 знаков	- "отлично";
480-599	- "хорошо";
420-479	- "удовлетворительно";
менее 420	- "плохо"

Количество допущенных ошибок за этот же период работы оценивалось следующим образом:

1 ошибка	- "отлично"
2-3 ошибки	- "хорошо"
4-6 ошибок	- "удовлетворительно"
7 и более	- "плохо"

Исследование памяти предусматривает оценку образной памяти и способности человека к удержанию в памяти определенного объема информации [95]. В связи с этим исследовалась оперативная память и долговременная. Проба "память на числа" позволяла оценить способность к непосредственному запоминанию. Для этого испытуемым предъявлялась в течение 30 секунд таблица с 10 одно- и двухзначными (четными и нечетными) числами. Когда таблицы убирались, испытуемый в течение минуты записывал на бланке запомнившиеся числа. Предлагалось воспроизвести их через 45-50 минут (долговременная память). При оценке результатов учитывалось общее количество

чисел, которые запомнил обследуемый.

Оценка памяти осуществлялась в баллах:

запомнил 8 чисел из 10 - "отлично";

6-7 - "хорошо";

4-5 - "удовлетворительно";

запомнил менее 4 чисел из 10 - "плохо".

Частота пульса является весьма лабильным и информативным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Она подсчитывалась пальпаторно на лучевой артерии. Подсчет проводился тотчас после прекращения учебного процесса. Пульс подсчитывался на протяжении 15 секунд.

Артериальное давление измерялось аппаратом Рива-Роччи. Наибольшее значение в физиологии труда имеют изменения систолического и диастолического, пульсового и среднего динамического артериального давлений, по которым рассчитываются показатели работы системы кровообращения.

Измерение температуры кожи кистей, лба, груди применялось для определения влияния выполняемой учебной нагрузки на терморегуляцию организма студентов и учащихся и характер распределения крови. Температура измерялась при помощи электротермометра ТПЭМ-1. В норме к работающему органу притекает большое количество крови за счет расширения сосудов данной области, что регулируется центральной нервной системой. Поэтому несколько повышается температура соответствующих участков кожи.

Замеры были проведены в трех точках: на ладони правой кисти, на лбу и на груди. При анализе учитывалась не только динамика температуры кожи в каждой из названных точек, но и различие в уровнях температуры. Так, если в нормальных условиях различие между температурой кожи кисти и груди 2-2,5°C, то при утомлении оно может не отличаться.

Критерием оценки оптимальности режима учебного процесса является мнение самих учащихся и студентов, для чего проводилось анкетирование (анкета на с. 41). Выяснились, в частности, моменты появления субъективного чувства усталости.

Используемые методики широко применяются в физиологии труда в соответствии с "Межотраслевыми рекомендациями по разработке рациональных режимов труда и отдыха" [94]. Оценка антропометрических показателей (рост, вес, сила) с расчетом индекса Кетле проведена в соответствии с общепринятыми методиками. Статистическая обработка результатов исследования проводилась ускоренным методом расчетов. Для этого использовался показатель амплитуды. Амплитуда (А) определялась как разность между максимальным и минимальным значениями изучаемого признака X по формуле:

$$A = X_{\max} - X_{\min},$$

где X_{\max} - максимальное значение признака;

X_{\min} - минимальное значение признака.

Тогда $\sigma = \frac{s}{dn}$,

где d - коэффициент для расчета (находится по таблице);

n - число членов оцениваемого ряда [94].

Все исследования были организованы на базе учебно-научно-производственного комплекса (УНПК), в г. В.Пышма (Свердловская область), учебный процесс в котором осуществлялся на основе 30 минутных временных интервалов любых видов занятий. В состав УНПК входили студенты I курса Свердловского инженерно-педагогического института (по специализации "сварочное производство") и учащиеся СПТУ-134. Контрольными группами служили студенты СИПИ, обучающиеся по традиционной схеме, и учащиеся СПТУ-90. Каждой экспериментальной группе обучаемых соответствовала контрольная группа, выбираемая по признаку соответствия возраста, антропометрических

АНКЕТА ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Внимательно прочтите эти вопросы. Постарайтесь ответить на каждый из них. Особенно нас интересуют Ваши наблюдения в течение рабочего дня за собственным состоянием.

1. Что Вы закончили? (среднюю школу, СПТУ, техникум)
2. Возраст, пол.
3. Из какой области, края, республики Вы приехали учиться?
4. Сколько лет Вы прожили там?
5. Обычно Вы приступаете к учебе: хорошо отдохнувшим, средне отдохнувшим, недостаточно отдохнувшим (нужное подчеркнуть).
6. Сколько времени проходит после начала учебы, когда Вы полностью в нее втягиваетесь? _____ час _____ мин
7. Сколько времени спустя после начала учебы Вы начинаете чувствовать усталость _____ час _____ мин
8. Если усталость появляется до обеда, то проходит ли она в результате перерыва? Да, нет (подчеркнуть).
9. Сколько времени проходит после обеденного перерыва, когда Вы снова полностью втягиваетесь в работу? _____ час _____ мин
10. После окончания занятий Вы чувствуете себя: не уставшим, слегка уставшим, средне уставшим, сильно уставшим (подчеркнуть)
11. Утомление у Вас проявляется в виде общей усталости, боли в ногах, руках, пояснице, вялости, сонливости, тяжести в голове, раздражительности, головных болях (нужное подчеркнуть)
12. В чем еще проявляется у Вас утомление?
13. Через сколько часов после окончания учебы полностью проходит усталость? _____ час
14. Укажите, в какой день недели у Вас лучше всего ладится учеба _____ и меньше всего усталость _____
15. Укажите, в какой день недели у Вас менее всего ладится учеба, больше всего чувствуется усталость _____
16. Делаете ли Вы перерывы после аудиторных занятий перед подготовкой к занятиям на следующие дни? Да, нет (нужное подчеркнуть). Если да, то какова их обычная продолжительность _____
17. Сколько времени в день у Вас занимает самоподготовка _____ час _____ мин _____, в неделю _____ час _____ мин _____
18. Сколько времени в день Вы занимаетесь физической культурой, спортом _____ час _____ мин, в неделю _____ час _____ мин
19. Каков режим питания: завтрак, обед, ужин. Пользуетесь столовой или готовите сами?

показателей, среднему балду успеваемости, образу жизни, полу.

Всего обследовано 58 человек, на протяжении 348 человеко-дней. Проведено более 1000 подсчетов частоты пульса, 696 измерений артериального давления, 600 измерений температуры тела и кожи, рассчитано 1044 косвенных показателя работоспособности, проведено более 1000 тестов на выявление умственной работоспособности, проанкетировано функциональное самочувствие 129 человек. Общая характеристика изученного контингента представлена в табл.2.

Исследования проводились в феврале – мае 1988 г. в течение трех месяцев.

До начала занятий, в динамике дня и после окончания занятий учащиеся и студенты приходили в специально оборудованную для исследований комнату здравпункта, где определялись показатели согласно программе исследования. В некоторых случаях тесты проводились в целом для всех групп, непосредственно в учебном классе (аудитории). Студенты СИИИ обследовались на кафедре физиологии и охраны труда, учащиеся СГТУ № 134 г.Верхней Пышмы в специальном помещении. Каждый обследовался по психофизиологическим показателям в течение 6 дней, с понедельника по субботу. Обследуемые проявляли большой интерес к результатам, сознательность, ответственность, и это в значительной степени определило качество полученного материала.

2.3. Психофизиологические исследования

Студентки УНПК. Контрольной группой являлись студентки I курса СИИИ, близкие по успеваемости за I семестр к экспериментальной группе. Как видно из табл.2, по антропометрическим показателям (рост, вес, сила) группы близки между собой и относятся к одной возрастной группе (18,5–18,6 г.). В результате исследований полу-

Таблица 2

Общая характеристика изученных контингентов
(средние данные)

Группы	К-во чел.	К-во чел-ди.	Пол	Возраст, лет	Антропометрические показатели				Средний балл успеваемости
					Рост, см	Вес, кг	Сила, кг	Индекс Кетле, г/м	
Студенты УНПК	23	138	жен.	18,4	164,8	64,3	37,6	390,1	3,0
Студенты СИПИ	8	48	жен.	18,6	161,2	63,6	30,4	394,6	3,1
Студенты УНПК	8	48	муж.	18,9	172,1	67,3	39,5	390,7	3,0
Студенты СИПИ	8	54	муж.	18,7	175,0	67,4	38,8	365,1	3,0
Учащиеся СПТУ-134	5	30	муж.	15,4	173,2	56,9	37,6	328,5	3,0
Учащиеся СПТУ - 90	5	30	муж.	15,6	169,2	60,0	45,4	354,6	3,1

чены следующие показатели.

Ч а с т о т а п у л ь с а (табл.3). Отмечается повышение частоты пульса к концу занятий, различие статистически значимо ($P > 0,95$) у студентов экспериментальной группы. Прирост у них составил 11 уд/мин против 9 уд/мин у контрольной.

Таблица 3

Средние уровни частоты сердечных сокращений, ($M \pm m$)
уд/мин, в динамике дня

Контингент	n	3 ^ч	10		12		13		14		16		
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Студентки УНПК	138	78	2	77	1	77	1	82	2	82	6	91	9
Студентки СИПИ	48	70	4	86	1	79	1	-	-	70	1	79	7
Студентки УНПК	48	71	1	66	1	72	2	73	8	73	8	66	1
Студенты СИПИ	54	75	3	71	2	70	2	78	5	66	10	68	1
Учащиеся СПТУ № 134	30	69	1	66	1	78	4	-	-	78	4	-	-
Учащиеся СПТУ № 90	30	78	2	72	1	75	5	82	15	82	9	-	-

Примечание: П - число замеров, X - время суток

Обращает на себя внимание то, что исходный уровень ЧСС у студентов УНПК на 10 уд/мин выше, чем в группе с обычным режимом обучения. (Различия статистически значимы: $P < 0,95$). Возможно, это связано с обязательным приемом пищи (бесплатным) в УНПК, а после приема пищи частота пульса имеет тенденцию к повышению.

А р т е р и а л ь н о е д а в л е н и е (АД) (табл.4). Систолическое и диастолическое артериальное давление у студентов обычного режима обучения ниже, чем в экспериментальной группе. В течение дня артериальное давление сохраняется практически на од -

ном уровне. В целом у 10% обследованных было обнаружено повышение АД до 130 мм рт.ст., у 50% – понижение АД до 90 мм рт.ст.

Температура тела и кожи (табл.5). Температура тела в динамике дня существенно не изменялась ни в одной из групп. Однако несколько более высокая температура тела – у студентов экспериментальной группы.

Температура кожи (Т) близка в обеих группах, но, учитывая благоприятные микроклиматические условия в помещении УНК и СИИ, Т кисти несколько превышает нормативные величины [96]. Кроме этого, разница между Т лба и груди у студенток УНК в динамике смены снижается, что, возможно, связано с нарастанием утомления [94]. У студентов СИИ (контрольная группа) даже в 8 часов разница температуры не превышала 0,5⁰С, в динамике смены эта разница несколько повышалась.

Концентрация и устойчивость внимания (табл.6). Исходные показатели концентрации и устойчивости внимания (число просмотренных линий и показатель внимания) у студенток при обычном режиме обучения выше, чем в экспериментальной группе. Однако в динамике дня у студенток УНК в 10 и 15 часов эти показатели выше исходного уровня. (Различия статистически значимы, т.е. происходит улучшение концентрации и устойчивости внимания.) У студенток при обычном режиме обучения эти показатели в динамике смены имеют тенденцию к снижению.

Подвижность нервных процессов. По темпиг-тесту у студенток экспериментальной и обычной групп обнаружено уменьшение числа точек от квадрата к квадрату, что свидетельствует о слабой подвижности нервных процессов. В то же время уменьшение числа точек от первого к четвертому квадрату более выражено у студенток при обычном режиме обучения.

Таблица 4

Средние уровни артериального давления, (М ± m) мм рт.ст., в динамике дня

Контингент	n	8 ^ч	10	12	13	14	15
Студенты УНК	82	111 74	115 75	110 76	110 72	112 74	107 70
Студенты СИИ	54	104 65	106 68	104 75	-	-	106 88
Студенты УНК	48	116 70	114 73	115 87	119 73	-	118 73
Студенты СИИ	42	114 81	116 85	113 72	116 82	100 73	118 73
Учащиеся СИУ - 134	23	112 98	110 70	-	-	111 87	-
Учащиеся СИУ - 90	22	113 89	113 70	-	-	113 70	-

Примечание. В числителе - систолическое АД, в знаменателе - диастолическое АД;

n - число замеров; X - время суток.

Средняя температура кожи в трех точках (M ± m) °С,
в динамике дня

Таблица 8

Контингент	n	8 ^ч			10			12		
		Лоб	Грудь	Кисть	Лоб	Грудь	Кисть	Лоб	Грудь	Кисть
Студенты УИЦ	80	<u>31,6</u>	<u>31,7</u>	<u>30,0</u>	<u>32,2</u>	<u>31,8</u>	<u>30,2</u>	<u>33,4</u>	<u>31,2</u>	<u>31,4</u>
		0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
Студенты СШЦ	52	<u>32,6</u>	<u>33,2</u>	<u>32,7</u>	<u>32,2</u>	<u>32,2</u>	<u>31,2</u>	<u>32,8</u>	<u>32,7</u>	<u>31,5</u>
		0,5	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Студенты УИЦ	38	<u>31,9</u>	<u>32,6</u>	<u>31,3</u>	<u>32,1</u>	<u>32,4</u>	<u>31,4</u>	-	-	-
		0,6	0,5	0,7	0,1	0,8	0,8			
Студенты СШЦ	40	<u>33,9</u>	<u>34,7</u>	<u>32,3</u>	<u>34,5</u>	<u>34,4</u>	<u>30,3</u>	<u>33,2</u>	<u>33,9</u>	<u>31,7</u>
		0,5	0,1	0,6	0,4	0,2	0,9	0,2	0,2	0,6
Учащиеся СШЦ-134	25	<u>31,7</u>	<u>32,8</u>	<u>30,6</u>	<u>31,9</u>	<u>33,1</u>	<u>31,6</u>	-	-	-
		0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2			
Учащиеся СШЦ-90	28	<u>30,7</u>	<u>31,9</u>	<u>29,2</u>	<u>30,7</u>	<u>31,8</u>	<u>29,8</u>	-	-	-
		0,1	0,5	0,2	0,1	0,5	0,9			

Продолжение табл. 5

Контингент	I3				I4				I6			
	Лоб	Грудь	Кисть	Лоб	Грудь	Кисть	Лоб	Грудь	Кисть	Лоб	Грудь	Кисть
Студенты УНК	$\frac{33,5}{0,3}$	$\frac{33,7}{1,1}$	$\frac{31,5}{0,4}$	$\frac{33,0}{0,8}$	$\frac{33,8}{0,2}$	$\frac{33,2}{0,1}$	$\frac{30,2}{0,4}$	$\frac{30,5}{0,3}$	$\frac{31,4}{0,5}$	$\frac{30,2}{0,4}$	$\frac{30,5}{0,3}$	$\frac{29,4}{0,5}$
Студентки СИИ	-	-	-	$\frac{32,2}{0,2}$	$\frac{32,7}{0,1}$	$\frac{31,7}{0,1}$	$\frac{30,0}{0,3}$	$\frac{32,2}{0,4}$	$\frac{31,6}{0,5}$	$\frac{30,0}{0,3}$	$\frac{32,2}{0,4}$	$\frac{31,6}{0,5}$
Студенты УНК	$\frac{33,4}{0,6}$	$\frac{34,1}{0,3}$	$\frac{32,8}{0,3}$	$\frac{32,2}{2,0}$	$\frac{33,6}{1,6}$	$\frac{32,0}{0,1}$	-	-	-	-	-	-
Студенты СИИ	$\frac{34,0}{0,6}$	$\frac{34,6}{0,7}$	$\frac{32,5}{0,4}$	$\frac{32,4}{0,6}$	$\frac{32,9}{0,7}$	$\frac{32,4}{0,5}$	-	-	-	-	-	-
Ушащиеся СИТУ-134	-	-	-	$\frac{33,1}{0,2}$	$\frac{33,9}{0,1}$	$\frac{33,2}{0,1}$	-	-	-	-	-	-
Ушащиеся СИТУ-90	-	-	-	$\frac{31,1}{0,2}$	$\frac{32,4}{0,7}$	$\frac{29,8}{0,5}$	-	-	-	-	-	-

Примечание. В числителе М - средняя температура, в знаменателе \pm m - ошибка измерений; n - число замеров; х - время суток

Таблица 6

Показатели умственной работоспособности (по тесту "перелуганные линии")
(M ± m), в динамике дня

Контингент	8		10		12		15		18		В среднем за день		
	Пром. линии усл. ед.	М	Пром. линии усл. ед.	М	Пром. линии усл. ед.	М	Пром. линии усл. ед.	М	Пром. линии усл. ед.	М	Пром. линии усл. ед.	М	
Студенты УИИ	10,4 0,5	4,2 0,3	13 1,0	5,1 0,6	12 1	3,9 0,4	13 1	5,9 0,4	-	-	-	12 1	4,9 0,6
Студенты СШ	13,0 1,0	5,5 1,3	13 1,0	4,8 0,7	11 1	4,2 0,4	11 1	4,3 0,1	5,6 0,8	13 1	5,5 0,8	13 1	5,0 1,1
Студенты УИИ	11,0 1,0	4,3 0,3	11 1,0	3,7 0,5	12 1	3,3 0,4	13 1	4,3 0,1	-	-	-	12 1	3,9 1,1
Студенты СШ	15,0 1,0	7,0 0,7	10 1,0	5,6 0,4	12 1	3,8 0,4	10 1	4,7 1,3	4,2 0,2	-	-	11 1	5,0 0,3
Учащиеся СПУ - 134	13,0 1,0	5,2 0,4	13 1,0	5,8 0,3	12 1	4,0 1,1	13 1	5,0 0,4	-	-	-	13 1	4,8 0,4
Учащиеся СПУ - 90	12,0 1,0	3,5 0,5	13 1,0	4,5 0,5	-	-	13 1	5,1 0,1	-	-	-	13 1	4,0 0,2

Примечание: В числителе - M - среднее значение, в знаменателе - m - ошибка измерения;
M - число замеров; 1 - время суток.

Студенты УИПК. Контрольной группой были студенты I курса СИПИ, близкие по среднему баллу успеваемости за I семестр 1987 г.

Антропометрические показатели (табл.2). Студенты I курса СИПИ и УИПК по весу, силе близки между собой, по росту студенты СИПИ на 3 см выше, в связи с этим индекс Кетле на 5,6 г/см выше у студентов, обучающихся при экспериментальном режиме.

Ч а с т о т а п у л ь с а (табл.3). Обращает на себя внимание, что исходный пульс у студентов при экспериментальном режиме на 5 уд/мин ниже, чем при обычном. В динамике учебного процесса при экспериментальном режиме частота пульса возрастала в период 12-14 часов, а в 15 часов снижалась на 3 уд/мин. Прирост частоты пульса составлял 6-7 ударов. При обычном режиме обучения прирост в 7 ударов был обнаружен только в 15 часов, в других случаях отмечалось снижение частоты пульса на 3-5 уд/мин. Можно предположить, что большее снижение ЧСС у студентов при обычном режиме связано с развитием утомления в более ранние часы, т.е. уже на третьей паре занятий. В то же время у студентов УИПК в динамике смены более выраженно нервно-эмоциональное напряжение, а к концу занятий (в 15 часов) частота пульса почти не изменилась по сравнению с исходным уровнем.

А р т е р и а л ь н о е д а в л е н и е (табл.4). Показатели артериального давления более благоприятны у студентов экспериментального режима, в связи с тем что пульсовое давление, косвенно отражающее уровень ударного объема крови, выше при экспериментальном режиме. В 15 часов эти уровни одинаковые и составляют 45 мм рт ст.

Т е м п е р а т у р а т е л а и к о ж и (табл.5). Уровни температуры кожи близки к нормальному, хотя температура кожи кисти на 1,5-2⁰С выше нормальной. Физиологически рациональное повышение температуры кожи наблюдается у студентов контрольной группы, так как разница между температурой кожи кисти и груди по

всех замерах превышала $2,0^{\circ}\text{C}$, а в конце занятий снизилась до $0,5^{\circ}\text{C}$, что говорит о появлении утомления к концу занятий. В то же время у студентов УИПК разница температуры кожи кисти и груди еще до начала занятий составляла $1,2^{\circ}\text{C}$, а далее эта разница уменьшалась до $0,1^{\circ}\text{C}$ и в конце занятий несколько повысилась до $1,6^{\circ}\text{C}$.

Концентрация и устойчивость внимания (табл. 6). Абсолютный уровень показателя внимания выше у студентов при экспериментальном режиме обучения (5 усл.ед. против 3-4 усл.ед.). Количество просмотренных линий также выше у первых. Однако ПВ в экспериментальной группе в динамике оменц имеет тенденцию к снижению, в то время как у студентов при обычном режиме обучения он повышается по сравнению с исходным уровнем.

Подвижность нервных процессов.

При экспериментальном и обычном режимах обучения исходные показатели подвижности нервных процессов близки, но несколько выше в первом случае, изменения их более благоприятны, так как снижение подвижности нервных процессов совпадает с началом большого перерыва в 12 часов, а к началу третьей пары занятий в 13 часов она повышается почти до исходного уровня. У студентов экспериментальной группы подвижность нервных процессов возросла к 12 часам, но зато снизилась на 31% к началу третьей пары, а после занятий была выше исходного уровня. (Может быть за отчет конечного "порыва")

Учащиеся СИПУ. По антропометрическим показателям (табл.2) учащиеся при экспериментальном режиме обучения имеют рост на 4 см больше и вес на 3,61 кг меньше, на 6,8 кг меньшую силу (при одинаковом возрасте 15,4 г.). Индекс Кетле близок к норме у учащихся экспериментальной группы и на 8,9% выше у ребят СИПУ — 90.

Частота пульса (табл.3). Частота пульса до начала занятий у учащихся при обычном режиме обучения на 10 уд. выше. Эта

тенденция сохраняется в динамике дня (на 4-5 уд /мин). Прирост частоты пульса более выражен у ребят при экспериментальном режиме обучения: 5 уд/мин за период обучения против 1 уд/мин при обычном режиме. Таким образом, более низкий исходный уровень у учащих-ся экспериментальной группы дал больший прирост частоты пульса.

Артериальное давление. Уровни артериально-го давления не имеют существенных отличий в обеих группах испытуе-мых (табл.4).

Температура кожи (табл.5). Отмечается более высокая исходная температура кожи во всех трех точках (лоб, грудь, кисть) у учащих-ся при экспериментальном режиме обучения. В динамике дня темпера-тура кожи повышается в обеих группах. Прирост температуры кожи бо-лее выражен в группе при обычном режиме обучения (2,0-2,7°C) в эк-спериментальной группе к концу занятий разница в температуре кожи груди и кисти минимальная-0,7°C (против 1,5-1,8°C в течение дня), что свидетельствует о наличии утомления.

Концентрация и устойчивость внима-ния (табл.6). Абсолютные уровни показателя внимания выше у ребят при экспериментальном режиме обучения (5 усл.ед. против 3-4). Однако этот уровень в экспериментальной группе в динамике дня не-сколько снижается, в то же время у учащихся при обычном режиме обу-чения он повышается в 10 часов и несколько снижается в 14 часов. Число просмотренных линий в обеих группах почти одинаково.

Подвижность нервных процессов. В исходном состоянии в 8 часов отмечается стабильность подвижности нервных процессов у учащихся экспериментальной группы, что свиде-тельствует об их лучшем функциональном состоянии. Однако суммар-ное количество точек в четырех квадратах постоянно выше у учащих-ся экспериментальной группы. В дальнейшем подвижность нервных про-цессов в 10 часов у них возросла на 7% (в обычной - 0%), а в

14 часов - на 4% (в обычной - снизилась на 8,5%) и в 15 часов идет дальнейшее снижение подвижности нервных процессов у учащихся группы СПТУ - 90.

Динамика умственной работоспособности в течение урока физики у учащихся СПТУ - 134. При анкетном опросе установлено, что как и у студентов первого курса, у учащихся СПТУ наиболее трудным предметом является физика. Поэтому мы провели изучение умственной работоспособности (показатели памяти, интенсивности внимания) в процессе урока физики, следовавшего после русского языка и литературы (вторник 10 ч 15 мин). Как видно из табл. 7, интенсивность внимания (число просмотренных линий), показатель внимания и количество ошибок по тесту "перепутанные линии" изменялись в течение трех 30-минутных уроков. В начале первых 20 минут первого занятия интенсивность и показатель внимания были приняты условно за 100%. Через первые 30 минут они снизились соответственно на 42,1 и 33,6%; после второго 30-минутного занятия (плюс пятиминутный отдых) - на 15,1 и 28,6% и после 1,5 часа физики интенсивность внимания была ниже исходной на 43,8 и 61,2%. Аналогично изменялись и число ошибок и показатели памяти.

Таблица 7

Показатели умственной работоспособности у учащихся СПТУ - 134 на уроке физики, в процентах от исходного уровня

Показатели	До урока	Через 30 мин	Через 90 мин	Через 1,5 ч
Интенсивность внимания	100	58,9	86,9	56,2
Показатель внимания	100	66,6	71,4	38,8
Число ошибок	100	149,2	107,4	434,3
Показатель памяти	100	96,2	107,4	92,6

Таким образом, умственная работоспособность после урока физики существенно снижалась, что следует учитывать в дальнейшем учебном процессе. Самое рациональное, чем можно было бы снять значительное снижение умственной работоспособности, введение уроков физкультуры или активных физических упражнений в течение 10-15 мин. Данные умственной работоспособности студентов УрГУ (химический факультет, I курс) показали, что уровень интенсивности и показатели внимания у студентов СИИИ в целом близки. Поэтому представляет интерес дальнейшее изучение умственной работоспособности, успешности обучения. Тем более, что потенциальная возможность увеличения умственной работоспособности у студентов и учащихся обнаружена при тренировке памяти.

Заключение

В соответствии с задачами, поставленными в настоящее время перед всей системой народного образования, авторы учебного пособия сосредоточили свое внимание на вопросах временной организации учебно-воспитательного процесса. Рассмотрение этого вопроса было обусловлено прежде всего двумя обстоятельствами: его неразработанностью в настоящее время и невозможностью перестройки учебного процесса без учета временного фактора во взаимосвязи с состоянием здоровья обучаемых в динамике их учебной деятельности.

Обсуждение на страницах печати педагогами-новаторами вопросов длительности учебных занятий, организации режимов труда и отдыха обучаемых еще раз указывает на актуальность данной проблемы. Она становится очевидной любому преподавателю вуза, техникума, школы, училища, который получает возможность самостоятельно определить время аудиторной, индивидуальной, самостоятельной работы обучаемых. В данном учебном пособии он найдет ответы на некоторые из этих вопросов.

Настоящее учебное пособие является первым опытом комплексного изложения вопросов теоретического и экспериментального плана по временным параметрам целостного учебно-воспитательного процесса и не лишено недостатков. В связи с этим авторы считают своей задачей дальнейшее совершенствование учебного пособия и будут благодарны за все критические замечания и пожелания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Политический доклад ЦК КПСС XXVI съезду КПСС: Докл. Генерального секретаря ЦК КПСС т. М. С. Горбачева. М.: Политиздат, 1986. 127 с.
2. Горбачев М. С. О ходе реализации решений XXVI съезда КПСС и задачах по углублению перестройки // Материалы XIX Всесоюзной конференции Коммунистической партии Советского Союза. М.: Политиздат, 1988. 150 с.
3. Ягодина Г. Школу - раскрепостить // Учит. газ. 1988. 5 июля.
4. Положение о профессионально-техническом училище: Проект // Учит. газ. 1988. 20 авг.
5. Цирульников А. М. Педагогика, рожденная жизнью. М.: Просвещение, 1988. 208 с.
6. Методика обновления: Отчет о третьей встрече педагогов-экспериментаторов в Москве / Амонашвили Ш. и др. // Учит. газ. 1988. 19 марта.
7. Педагогический поиск / Сост. Баженова И. Н. М.: Педагогика, 1988. 544 с.
8. Щетинин М. П. Объять необъятное. М.: Педагогика, 1986. 174 с.
9. Трубяников Л. Н. Время человеческого бытия. М.: Наука, 1987. 255 с.
10. Чернин А. Д. Физика времени. М.: Наука, 1987. 221 с.
11. Розенталь И. Л. Геометрия, динамика, Вселенная. М.: Наука, 1987. 145 с.
12. Маслова Н. Ф. Пути рационального использования времени в учебно-воспитательном процессе. Курск, 1987. 83 с.
13. Валентинов А. Маятник Вселенной // Уральский следопыт. 1987. № 1. С. 15-19.
14. Антропов В. А., Безрукова В. С. Время как фактор интенсификации учебно-воспитательного процесса // Интенсификация профессиональной подготовки кадров в условиях ускорения НТП и повышения роли человеческого фактора: Сб. Кьровоград, 1988. С. 17-18.
15. Парнов Е. И. На перекрестке бесконечностей. М.: Атомиздат, 1967. 461 с.

16. Большая советская энциклопедия. М.: Сов.энцикл. 1971. Т.5.
17. Ленин В.И. Полн.собр.соч. Т.14.
18. Маковельский А.О. Древнегреческие атомисты. Баку: Изд.-во АН Азерб.ССР. 1946. 401 с.
19. Ньютон И. Математические начала натуральной философии// Крылов А.Н. Собрание трудов. М.; Л.: Изд.-во АН СССР. 1936. Т.7.
20. Полемика Г. Лейбница с К. Кларком Л.: Изд.-во ЛГУ. 1960.
21. Гегель Г. Философия природы// Соч. Т.2. М.; Л.: Соцэкгиз. 1934. 683 с.
22. Марко К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.20.
23. Дialeктика материального мира/ Под ред. Ильина В.В., Гушина Д.А. Л.: Изд.-во ЛГУ, 1985. 303 с.
24. Мицкевич Н.В. Пространство и время в современной физике// Методологические проблемы физики: Сб. М.: Знание, 1981.
25. Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. М.: Наука, 1977. 192 с.
26. Серов Н.К. Процессы и мера времени. Л.: Наука, 1974. 191 с.
27. Ленин В.И. Философские тетради// Полн.собр.соч. Т.29.
28. Ефименко В.Ф., Губернаторова Л.И. О взаимосвязи фундаментальных физических и философских понятий// Физика. Методология. Мировоззрение: Сб. Владивосток, 1985. С.55-65.
29. Фейнман Р. Квантовая электродинамика. М.: Наука, 1964. 219 с.
30. Рейхенбах Г. Направление времени. М.: Изд.-во иностр. лит., 1962. 396 с.
31. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 520 с.
32. Шаг к обновлению// Учет. газ. 1989. 8 июля.
33. Готт В.С. Философские вопросы современной физики. М.: Высш. шк., 1988. 343 с.

34. Simmel G. Lebens an Schaung. München und Leipzig, 1922. .
Б. 11.
35. Дения В.И. Полн. собр. соч. Т. IВ.
36. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Механика.
М.: Просвещение, 1979. 240 с.
37. Оррир Дж. Физика. М.: Мир, 1981. 622 с.
38. Савельев И.В. Курс общей физики. Механика. Молекулярная физика.
М.: Наука, 1982. Т. I. 432 с.
39. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука, 1971. 751 с.
40. Поль Р.Б. Механика, акустика и учение о теплоте. М.: Наука, 1971
479 с.
41. Иродов И.Е. Основные законы механики. М.: Высш. шк., 1978. 240 с.
42. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высш. шк.,
1986. 320 с.
43. Свиухля Д.В. Общий курс физики. Т. I: Механика. М.: Наука, 1974.
519 с.
44. Ильина Т.А. Педагогика. М.: Просвещение, 1984. 495 с.
45. Хайнц К. и др. Учебный процесс в профессионально-технических
учебных заведениях. Профпедагогика: Пер. с нем. М.: Высш. шк.,
1985. 223 с.
46. Чухоянц В.Е., Мартынова Е.И. Современные требования к уроку
производственного обучения. М.: Высш. шк., 1986. 30 с.
47. Педагогика и народное образование за рубежом/АИИ СССР. М., 1985.
(Экспресс-информация; Вып. 6/90: Общеобразовательная школа Японии.
Современное состояние и тенденции развития).
48. Временное положение о средней общеобразовательной школе СССР
(примерное)// Учпт. газ. 1989. 18 июля.
49. Антропов В.А., Тропина С.В., Иванова С.В. Временные характеристи-
ки учебного процесса и их нормативные параметры// Совершенство-
вание учебно-воспитательного процесса в СПТУ и инженерно-педагогиче-
ском вузе: Сб. Свердловск, 1989. С. 3-7.

50. КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и Пленумов
ЦК. 9. изд. М.: Политгиздат, 1984. Т.3, 494 с. ; Т.4, 575 с.; Т.5. 446 .
51. Высшая школа: Сб. основных постановлений, приказов и инструкций. В 2 ч.
М.: Высш. шк., 1978. Ч.1. 400 с. ; Ч.2. 360 с.
52. Профессионально-технические учебные заведения: Сб. основ. законодат.
и нормат. материалов по планово-финансовым вопросам. М.: Высш.
шк. 1987.
53. Об учебных программах и режиме в начальной и средней школе:
Постановление ЦК ВКП/б/ от 25.08.32//КПСС в резолюциях и решениях
съездов, конференций и Пленумов ЦК. М.: Политгиздат, 1984. Т.5. 446 с.
54. Педагогика и народное образование в СССР / Минпрос СССР;
АПН СССР; НИИ ОП АПН СССР. М., 1980-1986 (Экспресс-информация).
55. Типовые правила внутреннего распорядка высших учебных заведений
от 14.04.86 , № 255//Бюл. высш. шк. 1986. № 6.
56. Методические указания по совершенствованию учебных планов высших
учебных заведений (дневная форма обучения) //Бюл. высш. шк. 1981.
№ 12. С7-10.
57. Рекомендации по организации учебно-воспитательного режима школь-
ников//Молодому учителю: Сб. документов и нормативных актов.
М.: Просвещение, 1986. 415 с.
58. Правила приема детей шестилетнего возраста в I класс общеобра-
зовательной школы: Инструктив. письмо МВ ССО СССР от 25.01.85.
59. О реформе общеобразовательной и профессиональной школы:
Сб. документов и материалов. М.: Политгиздат, 1984. 112 с.
60. Концепция общего среднего образования как базового в единой
системе непрерывного образования рабочей группы АПН СССР//Учит.
газ. 1988. 25 авг.
61. Концепция общего среднего образования Временного научно-иссле-
довательского коллектива// Учит. газ. 1988, 23 авг.
62. Коменский Я.А. Педagogическая школа//Избр. соч. М., 1955. 651 с.

63. Щербаненко Э. Первый, второй и прочие законы Каружене//Проф.-техн. образование. 1987. № 7. С.12-16.
64. Монахов В.М. Резервы совершенствования методической системы обучения// Сов.педагогика. 1987. № 3. С.23.
65. Казанская В.Г. Психологические основы урока в среднем ПТУ. М.: Высш.шк., 1987. 63 с.
66. Беляева А.П. и др. Организация комплексных научных исследований в системе профессионально-технического образования. М.: Высш. шк., 1983. 248 с.
67. Савельев А.Я. Глубоко исследовать проблемы высшего образования// Вест.высш.шк. 1983. № 8, С. 49.
68. Храмова А., Семкина Э. Гигиенические принципы организации урока// Проф.-техн. образование. 1980. № 7.
69. Шацкий С.Т. Избранные педагогические сочинения. М.: Педагогика, 1980. Т. I, 304 с.
70. Сердюковская Г. Интервью// Известия. 1987. 14 сент.
71. Батышев С.Я. Реформа профессиональной школы. М.: Высш.шк., 1987. 343 с.
72. Комплексная программа "Профессионально-техническое образование молодежи"/АИИ СССР, М., 1986. 65 с.
73. Координационный план научно-исследовательских работ по проблемам развития инженерно-педагогического образования на 1986-1990 гг. М., 1985. 24 с.
74. Шетинин М.П. Объять необъятное. М.: Педагогика, 1986. 174 с.
75. Дьяченко В. Новое прокладывает тропинку// Учит.газ. 1987. 19 мая.
76. Куркин Е.Б. Школа окнами в завтра// Учит.газ. 1987. 15 сент.
77. Крейдлин Г. Хотим открыть школу на кооперативных началах// Лит. газ. 1987. № 29.
78. Васильев А. Погружение// Проф.-техн. образование. 1987. № 3. С.16-19.

- 79.Белякова Е. Новая комиссия о новом проекте//Учит.газ. 1987.
25 авг.
- 80.Фаустов А.С., Баткина И.Б. Резервы умственного труда студентов.
Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та,1986. 69 с.
- 81.Костюченко В.Н. и др.Состояние здоровья первокурсников//Гигиена
и санитария. 1987, № 10. С.87.
- 82.Антропова М.В.Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе
учебной и трудовой деятельности. М.: Просвещение. 1968. 251 с.
- 83.Косилов С.А., Леонова Л.А. Работоспособность человека и пути ее
повышения. М., 1974. 240 с.
- 84.Щмкунене Б. Некоторые показатели функционального состояния сер-
дечно-сосудистой системы девушек-подростков, учащихся СПТУ//Гигиена
и санитария. 1988. № 3. С.78-79.
- 85.Трахтенберг И.М., Рашман С.М. Гигиена умственного труда студентов.
Киев : Здоровье , 1973. 120 с.
- 86.Навакатыкля А.О., Крижановская В.В.Возрастная работоспособность
лиц умственного труда. Киев. 1979. 207 с.
- 87.Навакатыкля А.О. Нервно-эмоциональное напряжение в процессе ум-
ственного труда и его влияние на сердечно-сосудистую систему//
Гигиена труда. Киев. 1978. Вып.4. С.38-41.
- 88.Нагорная А.М.Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой
системы подростков, осваивающих в СПТУ и техникумах основные про-
фессии сельского хозяйства//Гигиена и санитария. 1988. № 3. С.79-82.
- 89.Сердюковская Г.Н., Жидов Ю.Д. Окружающая среда и здоровье подрост-
ков. М.: Медицина, 1977. 200 с.
- 90.Санжкевич Л.И. Функциональное состояние организма студентов во
время экзаменов. Деп. в НИИ МИМЗ СССР, № 1065-86.
- 91.Гринене Э.Ю.Вопросы приспособления организма студентов на различ-
ных этапах обучения в педагогическом институте: Автореф...-ра
мед.наук.Вильнюс. 1973. 25 с.

92. Горшков С.И., Золкина З.М., Мойкин Ю.В. Методики исследований в физиологии труда. М.: Медицина, 1974. 309 с.
93. Загрядский В.П., Сулимо-Самуйло З.К. Методы исследования в физиологии труда. Л.: Наука. 1976. 93 с.
94. Межотраслевые рекомендации по разработке рациональных режимов труда и отдыха. М.: Экономика, 1975. 134 с.
95. Смирнов В.М. Методы психофизиологического исследования в клинике // Физиол. методы в клинической практике. Л., 1976. С.396-489.
96. Дижницкая И.И. Оценка состояния функциональных систем при определении трудоспособности. Л., 1962. 260 с.
97. Зборовский Г.Е. Социализм и фактор времени // Науч. коммунизм. 1989. № 3. С.24-32.

Владимир Алексеевич Антропов
Светлана Борисовна Масленцева

Время и педагогический процесс
Учебное пособие

Редактор И. П. Кувшинова
Корректор М. А. Самарова

Темплан 1989

Подписано в печать 24.10.89. Формат 60х84/16.
Бумага для множ. аппаратов. Печать плоская.
Усл. печ. л. 3,66. Уч.-изд. л. 3,70. Тираж 500 экз.
Заказ № 1684 Цена 15 к.

Свердловский инженерно-педагогический
институт. Свердловск, ул. Машиностроителей, 11.

Свердловское ПО "Полиграфист", цех № 4.
Свердловск, ул. Тургенева, 20.

