

15
К63

P-P1

757/—

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. А.М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

Компанец, Евгения Иосифовна

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
КРИТЕРИЙ УМСТВЕННОГО УТОМЛЕНИЯ
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

/19.00.07—детская и педагогическая психология/

**АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОБЛЮЩЕНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

Киев—1975

**НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова**



100313268

15
Ком

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А.М.Горького

На правах рукописи

КОМПАНЕЦ Евгения Иосифовна

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ УМСТВЕННОГО УТОМЛЕНИЯ
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

/ 19.00.07 - детская и педагогическая психология /

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

Киев - 1975

Работа выполнена в Винницком государственном медицинском институте им.Н.И.Пирогова /ректор - доктор медицинских наук, профессор В.Д.БИЛЫК/.

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

- доктор психологических наук,
и.о.профессора А.В.СКРИПЧЕНКО
- доктор медицинских наук,
профессор Д.Г.ДЕВЯТКА

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

- доктор психологических наук,
профессор Е.А.МИЛЕРЯН
- доктор медицинских наук,
профессор В.Н.КАЗАКОВ

Учреждение, давшее официальный отзыв на диссертацию - Миланский государственный университет им.В.И.Ленина, кафедра педагогики и психологии.

Автореферат разослан . . . 8 декабря . . . 1975 г.

Защита диссертации состоится 1975 г.
на заседании Ученого Совета Киевского государственного педагогического института им.А.М.Горького /252030, г. Киев, 30, ул. Пирогова, 9/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского государственного педагогического института им.А.М.Горького.

Ученый секретарь Совета - профессор П.И.БАКУМЕНКО.

В программе Коммунистической партии Советского Союза, исторических решениях XXIV съезда КПСС указывается на необходимость воспитания физически здорового, всесторонне развитого, высокообразованного и коммунистически убежденного советского человека.

В нашей стране впервые в практике школьного образования пошли на сокращение периода начального обучения. Однако, изменение содержания учебного процесса и его интенсификация, вызванные введением новых учебных программ, поставили перед учеными нашей страны новые серьезные задачи, успешное решение которых возможно лишь при совместных усилиях психологов, педагогов и медиков.

Частичное решение некоторых вопросов этой проблемы уже нашло свое отражение в ряде работ /В.В.Пашенко, 1970; Н.Г.Уткина, 1971; А.В.Скрипченко, 1972, 1973, 1974; М.В.Богданович и соавторы, 1972; Р.П.Кумашева и соавторы, 1972; Г.Н.Сердюковская, 1973; Н.Е.Малков, 1973; Л.Б.Эльконин, 1973; Д.Г.Девятка и соавторы, 1973, 1974; Н.М.Попова и соавторы, 1974; А.А.Крыкова, 1974 и др./.

Несмотря на то, что широкому внедрению новых учебных программ предшествовала большая научно-исследовательская работа, направленная на выявление возрастных возможностей современных детей, многие вопросы, связанные с освоением этих программ, в том числе и проблема умственного утомления, остаются нерешенными.

Проблема утомления в целом давно перешагнула границы собственно физиологической науки и стала в настоящее время не только социальной, но и педагогической проблемой.

Умственное утомление учащихся, как показало изучение источников литературы /глава I/, подчиняется общефизиологическим законам и, являясь сложным физиологическим процессом, начинающимся в высших отделах центральной нервной системы /ЦНС/, рас-

пространяется далее почти на все органы и системы организма. Как следует из обобщенных, систематизированных и описанных нами признаков умственного утомления, оно влияет прежде всего на те функции и системы, которые наиболее нагружены во время учебной деятельности /Ю.М.Пратусевич, 1964; М.В.Антропова, 1967, 1968, 1970, 1974 и др./.

Мы задались целью установить основные психолого-педагого-физиологические показатели умственного утомления и их динамику у учащихся младших классов в течение всего периода начального обучения. Это определило и предмет нашего исследования - психолого-педагого-физиологические показатели как диагностический критерий умственного утомления младших школьников.

Приступая к изучению предмета исследования, нами была выдвинута следующая гипотеза:

- на возникновение и динамику изучаемых показателей умственного утомления учащихся основное влияние следует ожидать от воздействия классного учебного процесса, представляющего собой комплекс взаимосвязанных факторов;

- выраженность умственного утомления зависит, как мы полагаем, от воздействия как каждого из факторов учебного процесса, так и суммы их, а также от функционального состояния организма учащихся.

Для достижения намеченной цели и подтверждения выдвинутой гипотезы нами были поставлены для решения следующие задачи:

- выявить психолого-педагого-физиологические показатели умственного утомления младших школьников, динамику этих показателей во время классных занятий при воздействии дневного, недельного и годового учебного процесса;

- установить структуру умственного утомления младших школьников, корреляционные связи между элементами компонентов и самими компонентами, определить ведущий структурный компонент;

- с учетом полученных данных разработать рекомендации по коррелированию интенсивности учебного процесса с возможностями организма учащихся младших классов и др.

Подтверждение выдвинутой нами гипотезы вызвало необходимость применить и усовершенствовать не только известные методики и аппаратуру, но и создать новые.

Перечень методик и их описание представлены в главе II.

Общие сведения об использованных методиках и аппаратуре:

I. Разработанные и усовершенствованные нами методические приемы и аппаратура:

- комплексная психолого-физиологическая методика изучения работоспособности и утомления школьников младших классов;
- методика исследования сложной зрительно-моторной реакции "Автотемп" у учащихся первых классов;
- методика проведения корректурной пробы для исследования школьников первых классов;
- портативный прибор для определения утомления/по данным КЧСМ/.

II. Методика и аппаратура, разработанные другими авторами:

- методика определения критической частоты слияния световых мельканий /КЧСМ/;
- методика проведения электротремометрия;
- методика определения частоты сердечных сокращений /ЧСС/ и величины артериального кровяного давления: систолического /СД/, диастолического /ДД/ и пульсового /ПД/ давления;
- аппарат для исследования сенсомоторных реакций, электротремометр, ртутный сфигмоманометр Рива-Роччи и др.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием метода попарных сравнений, графического, корреляционного и мультифакторного анализа с применением электронно-вычислительной машины и др.

С целью унификации приема для изучения динамики психолого-педагого-физиологических показателей, как структурных компонентов умственного утомления, возникающего при воздействии классного учебного процесса, нами была разработана и применена следующая схема:

А. Изучение влияния дневного классного учебного процесса по данным изменения дневной разностной величины /ДРВ/, установленной путем сопоставления средних данных изучаемых функций, полученных до и после уроков за учебный день.

Б. Изучение влияния недельного классного учебного процесса:

а/ по данным изменения недельной разностной величины /НРВ/, установленной путем сопоставления средних данных, полученных до и после уроков за учебную неделю;

б/ по данным изменения недельной среднеразностной величины /НСРВ/, установленной путем сопоставления дневных разностных величин /ДРВ/, полученных в понедельник и субботу;

в/ по данным внутрисдельной динамики /ВНД/, установленной путем сопоставления среднедневных данных, полученных до и

после уроков, по схеме: 1-ое внутринедельное сопоставление - понедельник-среда, 2-ое - понедельник-суббота, 3-е - среда-суббота.

В. Изучение влияния годового классного учебного процесса:

а/ по данным изменения годовой разностной величины /ГРВ/, установленной путем сопоставления средних данных, полученных до и после уроков за учебный год;

б/ по данным изменения годовой среднеразностной величины /ГСРВ/, установленной путем сопоставления недельных среднеразностных величин /НСРВ/, полученных в начале и в конце учебного года;

в/ по данным внутригодовой динамики /ВДГ/, установленной путем сопоставления средненедельных данных, полученных до и после уроков, по схеме: 1-ое внутригодовое сопоставление - начало учебного года-конец I четверти, 2-ое - начало года-конец II четверти, 3-е - начало года-конец III четверти, 4-ое - начало года-конец IV четверти, 5-ое - конец I четверти-конец II четверти, 6-ое - конец I-конец III четверти, 7-ое - конец I-конец IV четверти, 8-ое - конец II-конец III четверти, 9-ое - конец II-конец IV четверти, 10-ое - конец III-конец IV четверти;

г/ по данным межгодовой /межклассной/ динамики /МГД/ средних величин и ГСРВ, установленной путем сопоставления этих величин между 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3 классами;

д/ по данным кумуляции утомления, выявленной путем сопоставления между собой данных, полученных до уроков в течение учебного дня, недели и года.

Говоря о применении методик, следует заметить, что серии 1, 3 и 5 /табл. I/ проводились до и после уроков по понедельникам, средам и субботам как в начале учебного года /вторая неделя I четверти/, так и в конце I, II, III и IV четвертей 1970/71, 1971/72, 1972/73 учебных годов, /за исключением конца I четверти 1970/71 учебного года/; серии 2 и 4 - до и после уроков в указанные выше дни в начале учебного года и в конце II и IV четвертей; серия 6 - по данным аттестования в I, II, III и IV четвертях и годовым оценкам.

Исследования проводились на базе средней школы № 4 имени Д.И. Менделеева г. Винницы. Обследуемые классы занимались в первую смену. В исследованиях принимали участие только учащиеся, признанные здоровыми по данным диспансерного осмотра, про-

веденного сотрудниками Винницкого мединститута им. Н. И. Пирогова. На протяжении трех лет обследовались 30 учеников в возрасте 7, 8 и 9 лет соответственно 1, 2 и 3 году обучения.

Данные собственных исследований изложены в глав. III работы. Общий объем исследований представлен в таблице I.

Таблице I

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

№: : Серия исследований :	: клас-:		исследования			: всего :
	: см	: озна-	: мето-	: основные:		
		: ком.	: дич.	:	:	
1. Влияние учебного процесса на состояние психо-нейро-моторики учащихся	I	30	30	240	300	
	2	-	30	300	330	
	3	-	30	300	330	
	Итого:	30	90	840	960	
2. Влияние учебного процесса на состояние произвольного внимания учащихся	I	30	30	180	240	
	2	-	30	180	210	
	3	-	30	180	210	
	Итого:	30	90	540	660	
3. Влияние учебного процесса на состояние светового ощущения учащихся	I	30	30	240	300	
	2	-	30	300	330	
	3	-	30	300	330	
	Итого:	30	90	840	960	
4. Влияние учебного процесса на состояние двигательной координации учащихся	I	30	30	180	240	
	2	-	30	180	210	
	3	-	30	180	210	
	Итого:	30	90	540	660	
5. Влияние учебного процесса на состояние гемодинамики учащихся	I	30	30	240	300	
	2	-	30	300	330	
	3	-	30	300	330	
	Итого:	30	90	840	960	
6. Состояние академической успеваемости учащихся	I	30	-	30	60	
	2	30	-	40	70	
	3	30	-	40	70	
	Итого:	90	-	110	200	
Общее число исследований:		240	450	3710	4400	

I, 2, 3 и 6 серия исследований посвящены изучению элементов психологического структурного компонента, а 4 и 5 серия - собственно физиологического компонента. К элементам, составляющим психологический компонент умственного утомления нами были отнесены показатели, диагностирующие состояние психо-нейро-моторики, произвольного внимания, светового ощущения и акаде-

мической успеваемости. К элементам собственно физиологического структурного компонента - показатели состояния двигательной координации и гемодинамики.

В основу гипотетического создания этих двух структурных компонентов легли два исторически сложившихся направления в изучении утомления - психолого-педагогическое и физиологическое, которые были рассмотрены нами в главе I работы.

Сложность оценки полученных нами данных заключалась в отсутствии возрастных норм изучаемых показателей для детей, освещающих новые программы.

В качестве исходных данных были использованы результаты, полученные нами при исследовании школьников каждого класса до уроков во вторую неделю I четверти учебного года.

Для сложной зрительно-моторной реакции с выбором в автоматическом, позволяющей довольно точно изучить изменения нейродинамики и психомоторики учащихся при умственном утомлении /Ю.А.Петров, 1961; М.В.Антропова, 1967, 1968 и др./, эти данные следующие: у учеников I классов среднее время латентного периода составляло 321 ± 20 мсек, двигательного периода - 458 ± 38 мсек, общее время реакции - 779 ± 61 мсек, среднее количество допущенных ошибок - $0,044 \pm 0,006$ ошибки; 2 классов - 317 ± 16 мсек, 459 ± 31 мсек, 776 ± 57 мсек, $0,038 \pm 0,009$ ошибки; 3 классов - 297 ± 25 мсек, 512 ± 30 мсек, 809 ± 39 мсек, $0,038 \pm 0,006$ ошибки - соответственно показателям реакции.

При проведении корректурной пробы, характеризующей устойчивость произвольного внимания и работоспособность /Е.А.Милерян с соавторами, 1966; Е.И.Степанова, 1970 и др./, были получены такие данные: у учеников I классов среднее количество прочтенных /просмотренных/ знаков - $237,1 \pm 14,2$ знака, допущенных ошибок - $0,37 \pm 0,22$ ошибки; 2 классов - $478,3 \pm 32,4$ знака, $3,85 \pm 0,59$ ошибки; 3 классов - $489,0 \pm 33,2$ знака, $1,33 \pm 0,54$ ошибки - соответственно показателям пробы.

Данные определения КЧСМ, оценивающие не только состояние светового ощущения, но также и высших отделов ЦНС - коры головного мозга при умственном утомлении /Н.М.Кокит с соавторами, 1965; П.Л.Усищева с соавторами, 1973 и др./ показали, что у учеников I классов средняя величина КЧСМ была равна: на правый глаз $39,1 \pm 0,32$ гц, на левый глаз $39,3 \pm 0,76$ гц; 2 классов - $39,2 \pm 1,1$ гц и $39,0 \pm 0,76$ гц; 3 классов - $40,1 \pm 0,64$ гц и $39,8 \pm 0,61$ гц -

соответственно на правый и левый глаз.

Для изучения двигательной координации, отражающей функциональное состояние ЦНС нами использовалась электротретомертия /В.А.Сафонов, 1961; З.И.Каменецкая, 1971 и др./. Полученные данные показали, что у учеников I классов количество импульсов, зарегистрированных при выполнении простого задания было равно $3,0 \pm 0,8$ импульса, сложного - $12,1 \pm 1,5$ импульса, 2 классов - $6,6 \pm 1,3$ и $12,2 \pm 1,1$ импульса, 3 классов - $1,6 \pm 0,46$ и $5,6 \pm 0,53$ импульса - соответственно заданиям.

Как известно /В.Г.Крыжановский, 1962; М.В.Антропова, 1968 и др./, по частоте сердечных сокращений и величине артериального кровяного давления можно судить о состоянии гемодинамики при умственной нагрузке. Так, у учеников I классов средняя величина ЧСС составляла $88,2 \pm 0,86$ в минуту, СД - $93,0 \pm 3,24$, ДД - $50,0 \pm 2,16$, ПД - $43,0 \pm 2,23$ мм рт.ст.; 2 классов - ЧСС была равна $88,2 \pm 1,30$ в минуту, СД - $92,5 \pm 2,70$, ДД - $47,5 \pm 2,16$, ПД - $45,0 \pm 2,16$ мм рт.ст.; 3 классов - ЧСС была $84,6 \pm 1,28$ в минуту, СД - $91,5 \pm 1,73$, ДД - $45,0 \pm 1,62$, ПД - $46,5 \pm 1,54$ мм рт.ст.

Обследуемая группа учеников, психолого-физиологические показатели которой были рассмотрены нами выше, имела следующую академическую успеваемость: у учеников I классов средняя величина общего балла составляла $4,43$ /II четверть^X/, 2 классов - $4,27$ /I четверть/, 3 классов - $4,18$ балла /I четверть/.

Приведенные исходные данные могут, по нашему мнению, рассматриваться в качестве ориентировочно-нормативных величин для детей младшего школьного возраста.

Следует указать, что полученные нами данные, имевшие низкую статистическую надежность не были включены в анализ обсуждаемых результатов, поэтому рассматриваемые ниже данные основаны только на существенных сдвигах / $0,05 > p < 0,01$ /.

Как показали исследования, у учащихся I классов было установлено общее возбуждение организма, диагностируемое по увеличению частоты сердечных сокращений /M $87,7 \pm 0,69$, Δ $9,5^{XX}$ /,

Примечание: X - учащиеся I класса в I четверти не аттестовались. Эта четверть рассматривалась как адаптационный период, поэтому в конце ее исследования не проводилась.

XX - приведены среднегодовые данные /M/, полученные до уроков и средние величины приращений / Δ /, которые мы получили после уроков /рис. 1-6 /.

числа прочтенных знаков при выполнении корректурной пробы /М. 412,6±11,7, Δ 94,7/ и количества импульсов при сложном задании электротренировки /М 10,3±0,78, Δ 1,7/.

Это свидетельствует о том, что учебный процесс вызывает повышение общего тонуса организма детей и темпа умственной деятельности. Последнее может быть связано с элементами соревнования, которое так присуще детям этого возраста. Однако, при этом отмечено и некоторое снижение подвижности корковых нервных процессов, о чем говорит увеличение времени латентного периода /М 309±10, Δ 78 мсек/ и числа допущенных ошибок /М 0,045±0,005, Δ 0,047/ при проведении зрительно-моторной реакции.

Изучение динамики выявленных сдвигов дает основание предположить, что ухудшение сложной зрительно-моторной реакции /ДРВ субб., НРВ, ВНД после уроков/ в начале учебного года может быть связано с недостаточной адаптацией детского организма к новым условиям. Вместе с тем ухудшение показателей этой реакции в конце III и IV четвертей говорит о начинающемся утомлении, проявившемся преимущественно после уроков. Это подтверждается также некоторым увеличением ошибок при корректурной пробе /ТСРВ, ГСРВ, ВГД/, уменьшением КЧСМ /ДРВ субб., НРВ, ВГД после уроков/, понижением СД и ДД до и после уроков /ВГД/, уменьшением ПД /ВГД/ после уроков. Следует заметить, что в начале учебного года было установлено также напряжение и гемодинамических адаптационных механизмов, о чем говорит увеличение ЧСС и уменьшение ПД после уроков /ВНД/.

Говоря о данных электротренировки, нужно отметить их разнонаправленность при выполнении и простого и сложного заданий, что может быть, на наш взгляд, проявлением возрастной неустойчивости центральной нервной регуляции двигательной координации, выявленной при воздействии учебного процесса.

Анализ состояния академической успеваемости учащихся первых классов не выявил статистически достоверных ее изменений.

Кроме того, отмечается возрастное созревание нервной и гемодинамической систем организма детей, совершенствование саморегуляции различных функций, о чем говорит увеличение количества прочтенных знаков до и после уроков /ВНД, ВГД/, уменьшение числа импульсов при простом и сложном заданиях к концу учебного года /ТСРВ/, отсутствие увеличения времени двигательного периода в конце IV четверти /НРВ/, понижение ДД /ТСРВ/ и увели-

чение ЦД до уроков /ВГД/.

*Установленные изменения у учащихся I классов, как правило, были обратимыми и возвращались к исходным уровням после отдыха: ночного сна, выходных дней, каникул и т.п. Это подтверждается также отсутствием кумуляции признаков утомления.

Данные, полученные при исследовании учеников 2 классов, позволяют утверждать, что воздействие учебного процесса вызвало также в ряде случаев те изменения, которые были обнаружены нами у учеников I классов. Так, сохранились сдвиги, свидетельствующие о наличии возбуждения в организме ребенка на протяжении учебного года: увеличение ЧСС /М $86,9 \pm 0,58$, Δ 7,2/, количества прочтенных знаков при выполнении корректурной пробы /М $548,7 \pm 26,0$, Δ 63,6/ и импульсов при сложном задании электрометри /М $7,6 \pm 0,44$, Δ 1,1/.

Также отмечено снижение подвижности и возбудимости корковых нервных процессов, о чем можно судить по данным латентного /М 323 ± 10 , Δ 88/, двигательного /М 491 ± 13 , Δ 64/, общего времени реакции /М 814 ± 13 , Δ 152 мсек/ и количества допущенных ошибок /М $0,052 \pm 0,005$, Δ 0,036/ при выполнении сложной зрительно-моторной реакции. Следует заметить, что имело место увеличение числа ошибок по данным ВНД и ВГД и до уроков, что может быть связано с наличием периода вработываемости. В пользу этого предположения говорит несущественное увеличение ошибок при проведении этой реакции после уроков и уменьшение числа допущенных ошибок при выполнении учениками корректурной пробы. В процессе учебной деятельности происходит, очевидно, расторможение корковых нервных процессов и увеличение функциональных возможностей организма.

Ниже приводим сведения о сдвигах, имеющих ведущее значение в формировании ответной реакции организма. Говоря о втором полугодии, здесь отмечается, как и в первом полугодии, увеличение до и после уроков ЧСС /ВНД/, и ДРВ, НРВ, ГРВ времени латентного, двигательного периодов, общего времени и ошибок /зрительно-моторная реакция/, при чем увеличение ДРВ ошибок было отмечено по понедельникам в конце IV четверти. Это совпадает с данными ДРВ числа ошибок корректурной пробы, что может быть расценено, учитывая ВНД и ВГД зрительно-моторной реакции, корректурной пробы, не только как следствие, возможно, нерационально проведенного выходного дня, но и как возникновение к концу учебного года на-

копления начинающегося умственного утомления учащихся. Это подтверждается как уменьшением числа прочтенных знаков /ВНД, ВГД/ и ДРВ, НРВ, ГРВ КЧСМ, так и увеличением ДРВ, НСРВ числа импульсов при простом и сложном заданиях, увеличением ЧСС по данным ВГД после уроков.

Необходимо указать, что все эти изменения не выходили, как правило, за пределы учебной недели и четверти.

Изучение академической успеваемости учащихся 2 классов позволило установить /ВГД/ существенное повышение балла по физическому воспитанию во II и IV четвертях.

Касаясь изменений, имеющих благоприятную направленность, нужно отметить уменьшение ГСРВ /зрительно-моторная реакция/ и НСРВ /корректирующая проба/ числа ошибок в сочетании с увеличением ДРВ, ГСРВ количества прочтенных знаков, что указывает на повышение умственной работоспособности учащихся, которая по данным ВНД /корректирующая проба/, имеет место, в основном, в первом полугодии.

Отмечен ряд и других положительных сдвигов: увеличение ГСРВ ЦД и понижение ДД, уменьшение числа импульсов /простое и сложное задания/ до и после уроков по данным ВГД и в начале года /сложное/ по данным ВНД, увеличение ГСРВ КЧСМ на левый глаз. Кстати говоря, правый глаз устаёт раньше левого /НРВ/, видимо, ведущим у большинства учеников является правый глаз.

Результаты МГД, полученные при сопоставлении данных 2 и I классов, свидетельствуют, что параллельно с увеличением среднегодовых данных общего времени до и после уроков, двигательного времени после уроков /зрительно-моторная реакция/, ошибок до и после уроков /корректирующая проба/, ГСРВ импульсов /простое и сложное задания/ имеются и благоприятные изменения произвольного внимания /увеличение ГСРВ и среднегодовых данных числа знаков и уменьшение ГСРВ ошибок корректирующей пробы/, светового ощущения /увеличение ГСРВ КЧСМ/, двигательной координации /уменьшение среднегодовых данных сложного задания до и после уроков/, гемодинамики /уменьшение среднегодовых данных ЧСС и повышение ГСРВ ЦД и ЧСС/, повышение успеваемости по физвоспитанию /ВГД/. Это позволяет положительно оценить установленные сдвиги МГД.

Данные исследования учащихся 3 классов позволили установить также одновременно протекающие в организме ребенка процессы возбуждения /реже/ и торможения /чаще/. На наличие возбуждательного процесса указывает увеличение ЧСС /М 86,8±0,80, Δ 6,0/ и числа

импульсов при выполнении простого /М $2,2 \pm 0,20$, Δ 0,4/ и сложного /М $5,3 \pm 0,40$, Δ 1,8/ заданий электротренировки. О тормозных процессах, снижении подвижности и возбудимости коры мозга можно судить по увеличению времени латентного периода /М 315 ± 13 , Δ 90/, общего времени /М 848 ± 15 , Δ 118 мсек/ и ошибок сложной реакции, уменьшению количества прочтенных знаков /М $535,5 \pm 19,5$, Δ -33,7/ и увеличению ошибок при корректурной пробе /М $2,14 \pm 0,20$, Δ 1,64/, уменьшению величины КЧСМ /правый глаз - М $39,1 \pm 0,19$, Δ -2,0, левый - М $39,0 \pm 0,18$, Δ -2,0 гц/.

Наличие торможения было отмечено почти всеми методиками и в более выраженной степени, чем в I и 2 классах, что указывает на генерализацию торможения, его защитный характер. Об этом говорит увеличение НРВ, ГРВ латентного периода, общего времени, ошибок сложной реакции, уменьшение НСРВ, ГСРВ прочтенных знаков и увеличение НРВ, ГРВ, ГСРВ ошибок корректурной пробы, уменьшение НРВ, ГРВ КЧСМ. Это свидетельствует также о снижении умственной работоспособности и является проявлением утомления. Увеличение же ЧСС /НРВ, ГРВ/ при таком сочетании признаков утомления является, очевидно, компенсаторным, направленным на сохранение стабильности кровяного давления.

Следует отметить, что в первом полугодии имели место и положительные сдвиги: увеличение числа прочтенных знаков, уменьшение ошибок до уроков в начале учебного года и увеличение знаков до и после уроков к концу II четверти по данным ВНД, ВГД корректурной пробы и увеличение ГСРВ КЧСМ на левый глаз.

Однако, неблагоприятные сдвиги достигали наибольшей выраженности во втором полугодии /данные ВНД и ВГД/. Большинство из них уже не ограничивались пределами учебного дня, недели и не проходили после ночного сна и выходных дней.

Так, по данным изучения ВНД /2-е и 3-е сопоставления/ в конце IV четверти до и после уроков установлено: увеличение общего времени реакции, числа импульсов, ЧСС и СД, уменьшение КЧСМ, а также увеличение после уроков двигательного периода и ошибок сложной зрительно-моторной реакции, уменьшение числа знаков и увеличение ошибок корректурной пробы.

По данным ВГД /преимущественно 4-е и 9-е сопоставления до и после уроков/ выявлено: увеличение двигательного периода, общего времени и ошибок сложной реакции, уменьшение числа знаков, КЧСМ и ПД, увеличение СД, ДД и количества импульсов.

Полученные данные показали, что к концу учебной недели и года происходит накопление признаков умственного утомления.

Касаясь успеваемости, следует отметить, что выявлена обратная корреляционная связь $r = -0,54$ между группой "легких" /музыка и пение, физвоспитание, изобразительное искусство, трудовое обучение/ и "трудных" /русский язык, украинский язык, природоведение и математика/ предметов. Это позволило предположить, что сохранение относительно высокого уровня успеваемости по "трудным" предметам у учащихся 3 классов по сравнению с I и 2, стало возможным за счет снижения ее по "легким" предметам /рис.6/.

Результаты МГД /составление данных 3 со 2 классами/ указывают на ухудшение у учащихся 3 классов психо-нейромоторики, произвольного внимания, гемодинамики и умственной работоспособности /увеличение ГСРВ ошибок, среднегодовых данных времени двигательного периода до уроков сложной реакции, уменьшение ГСРВ числа знаков и увеличение ошибок, уменьшение среднегодовых данных числа знаков после уроков, повышение ГСРВ ДД и уменьшение ПД, повышение среднегодовых величин СД и ДД/. Выявлены также и благоприятные сдвиги /по среднегодовым данным/: уменьшение ошибок /корректирующая проба/ и числа импульсов /простое задание/, что говорит о возрастном совершенствовании высшей нервной деятельности.

Данные МГД /составление 3 с I классами/ указывают на ухудшение у учеников 3 классов большинства изучаемых функций /увеличение ГСРВ двигательного периода, общего времени, ошибок и среднегодовых данных времени двигательного периода, общего времени сложной реакции, уменьшение ГСРВ числа знаков и увеличение среднегодовых данных ошибок корректирующей пробы, уменьшение среднегодовых величин КЧСМ после уроков на оба глаза, увеличение ГСРВ числа импульсов /простое и сложное задания/ и ГСРВ ДД, а также среднегодовых значений СД и ДД. Однако, увеличение ГСРВ КЧСМ, уменьшение среднегодовых данных числа импульсов, прочтенных знаков /до уроков/ и ЧСС также указывают на возрастное созревание ЦНС. Уменьшение ЧСС после уроков, по нашему мнению, следует рассматривать как проявление гиподинамии.

Таким образом, у учащихся 3 классов выявлено умственное утомление, больше проявляющееся и кумулирующееся во второй половине учебного года как к концу учебной недели, так и к концу года, когда наблюдается снижение максимальных возможностей организма. Это свойственно для периода неустойчивой компенсации.

ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ
НРВ, ГРВ, ВГД, МГД И СРЕДНЕГОДОВЫХ /М/ ДАННЫХ

Рис. 1. Данные сложной зрительно-моторной реакции

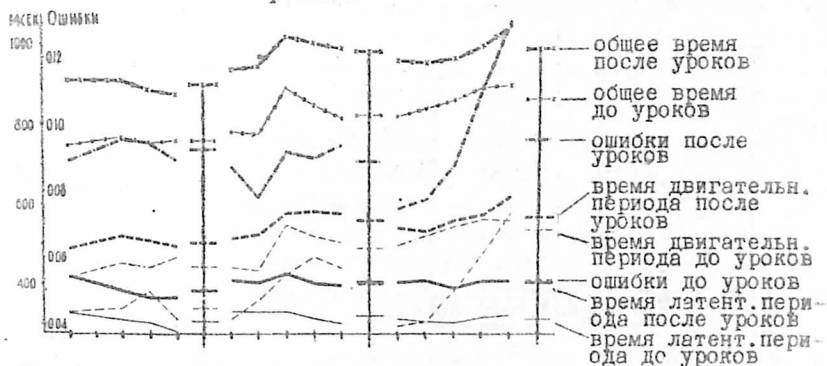


Рис. 2. Данные корректурной пробы

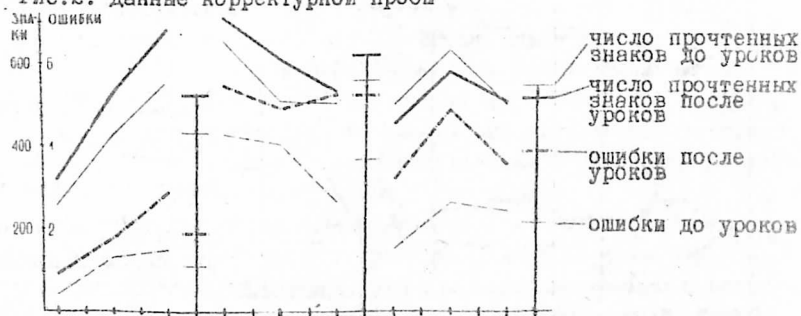


Рис. 3. Данные КЧСМ

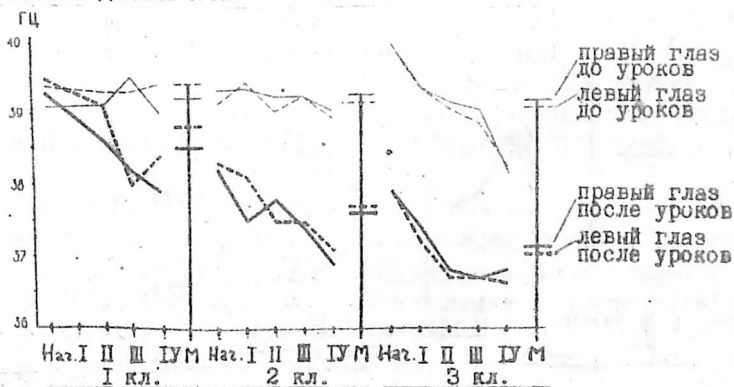


Рис. 4. Данные электротренировки

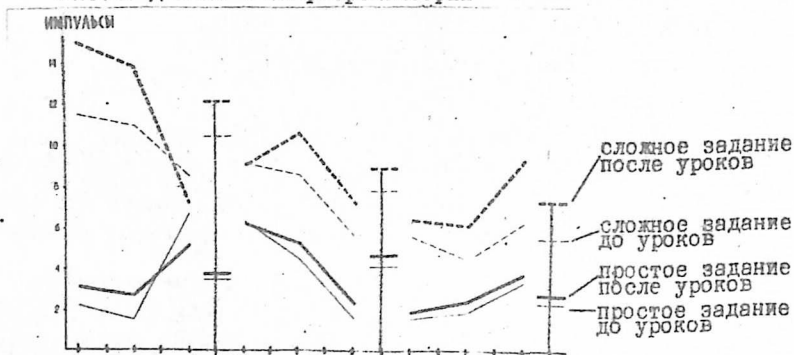
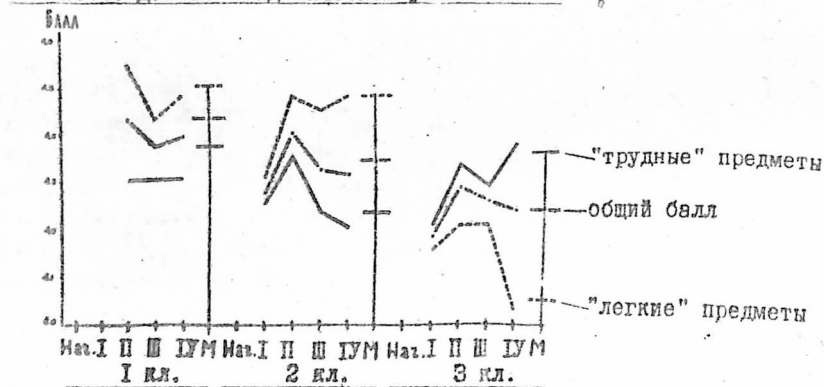


Рис. 5. Данные измерения частоты пульса и артериального давления



Рис. 6. Данные академической успеваемости



Для обобщенного количественного выражения выявленных изменений нами была применена классификация, предложенная Ф.П.Космолиным и Е.А.Деревянко /1962/. Согласно этой классификации у учащихся I и 2 классов в течение учебного года наблюдались отдельные признаки умственного утомления, относящиеся к I и II стадиям, а у учащихся 3 классов, кроме того, в конце IV четверти - признаки III стадии умственного утомления.

Вместе с тем, приведенные выше сведения не позволяют ответить на вопрос о том, какие факторы и какую играют роль в возникновении умственного утомления младших школьников.

Выполненный в этом плане корреляционный анализ дал основание утверждать, что между составными элементами структурных компонентов /психологическим и собственно физиологическим/ существует 1-9-кратная статистически значимая зависимость и взаимосвязь. Это говорит о наличии целостной системы, имеющей не только количественное представительство, но и структуру со свойственными ей связями. Все это подтвердило правильность выбора примененного нами комплекса методик и дало возможность выявить ведущие показатели умственного утомления. Так как умственное утомление учащихся возникает при воздействии учебного процесса, для выявления корреляционных связей нами были использованы только данные, полученные после уроков.

Если корреляционный анализ позволил нам дать аналитическую оценку структуры умственного утомления, то благодаря проведенному мультифакторному анализу представилась возможность объединить отдельные элементы структурных компонентов утомления и рассмотреть их в единстве /таблица 2/.

Выделенный нами фактор I, повидимому, представляет собой неблагоприятно действующий фактор, порождающий умственное утомление. Этим фактором может быть классный учебный процесс. Подтверждением этого служат выявленные с этим фактором значимые корреляционные связи почти всех элементов обоих структурных компонентов.

Ведущими элементами, по мере уменьшения ранга, являются снижение успеваемости /факторный вес $-0,92$ / и светового ощущения $-0,84$ /, нарушение психо-нейромоторики, о чем говорит увеличение общего времени $0,72$ /, двигательного $0,68$ / и латентного $0,66$ / времени реакции, изменение гемодинамики - повышение ДД $0,63$ /, СД $0,60$ /, ЧСС $0,56$ / и двигательной координации - уве-

Личине числа импульсов при сложном задании /0,53/. Отмечено также ухудшение умственной работоспособности, что диагностируется не только по увеличению числа ошибок /0,53/ при корректурной пробе и сложной зрительно-моторной реакции /0,53/, но и по снижению успеваемости, имеющей наибольший факторный вес и девятикратную существенную связь, в том числе и с другими показателями умственной работоспособности школьников.

Таблица 2

ФАКТОРНЫЙ ВЕС СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ УМСТВЕННОГО УТОМЛЕНИЯ /данные мультифакторного анализа, полученные после ротации/

№:	Элементы структурных компонентов	Ф ₁		Ф ₂		Ф ₃	
		факт. вес	ранг	факт. вес	ранг	факт. вес	ранг
1. Состояние психо-нейромоторики - сложная зрительно-моторная реакция:							
	- время латентного периода	0,66	5	-0,57	4	0,19	11
	- время двигательн. периода	0,68	4	0,04	13	0,20	9,5
	- общее время реакции	0,72	3	-0,05	11,5	-0,21	8
	- количество ошибок	0,53	10	0,28	6	0,03	14
2. Состояние произвольного внимания - коррект. проба:							
	- число прочтенных знаков	-0,23	13	0,93	1	-0,28	6
	- число допущенных ошибок	0,53	10	0,55	5	-0,16	13
3. Состояние светового ощущения - КЧСМ							
		-0,84	2	-0,13	9	0,77	2
4. Состояние двигательной координации - электро-тремометрия:							
	- простое задание	-0,12	12	-0,01	14	0,33	5
	- сложное задание	0,53	10	0,78	3	-0,10	13
5. Состояние гемодинамики:							
	- частота сердеч. сокращ.	0,56	8	0,80	2	-0,20	9,5
	- систолическое давление	0,60	7	-0,16	8	0,25	7
	- диастолич. давление	0,63	6	-0,08	10	-0,36	4
	- пульсовое давление	-0,06	14	-0,05	11,5	0,39	3
6. Состояние успеваемости							
		-0,92	1	0,24	7	0,88	1

Установленный нами фактор 2 позволяет, на наш взгляд, определить роль общего возбуждения в организме ребенка, что диагностируется по увеличению ЧСС /0,86/, количеству импульсов при сложном задании /0,78/, сокращению латентного времени реакции /-0,57/, что обуславливает повышение темпа работы, т.е. увеличение числа прочтенных знаков при корректурной пробе /0,93/, при низком качестве /0,55/.

Фактор 3 можно назвать фактором, препятствующим возникновению умственного утомления. Как видим, наиболее значимую и прямую корреляционную связь с этим фактором имеет успеваемость /0,88/ и световое ощущение /0,77/. Отсюда следует, что для повышения успеваемости достаточно разгрузить зрительный анализатор.

Проведенный корреляционный и мультифакторный анализ дал возможность определить также и ведущий структурный компонент умственного утомления учащихся I, 2 и 3 классов. Установлено, что среднее число корреляционных связей между элементами обоих структурных компонентов примерно равно /психологического 5,5, собственно физиологического 5,2/. Однако, среднеранговая величина /фактор I/ дает основание отвести ведущее место психологическому компоненту /6,0/, а затем - физиологическому /9,5/.

К показателям умственного утомления отнесены, в порядке их факторных весов, такие психолого-педагого-физиологические изменения, как ухудшение успеваемости, светового ощущения, психо-нейромоторики, гемодинамики, двигательной координации и произвольного внимания, которые сопровождаются временным снижением работоспособности, критерием которой, по нашим данным, являются показатели успеваемости, сложной зрительно-моторной реакции с выбором в автоматизме и в меньшей мере, очевидно, корректурной пробы /малое число корреляционных связей/.

Таким образом, в результате корреляционного анализа мы получили многоплановую модель структуры умственного утомления младших школьников. Все это, как и другие сведения, расширяет, на наш взгляд, существующие в науке представления об умственном утомлении учащихся начальных классов и может служить исходным материалом для дальнейших исследований, направленных на разработку путей и средств эффективной диагностики и профилактики выраженного утомления и переутомления школьников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Умственное утомление младших школьников является разновидностью общего утомления и имеет специфические особенности, связанные с влиянием учебной нагрузки и условиями, в которых осуществляется эта нагрузка.

Причиной возникновения умственного утомления школьников

служит напряженная или длительная учебная деятельность.

У учащихся начальных классов при воздействии классного учебного процесса появляются признаки умственного утомления, которые диагностируются по ухудшению данных различных психолого-педагого-физиологических показателей, как-то: академическая успеваемость, световое ощущение, психо-нейромоторика, двигательная координация, произвольное внимание и умственная работоспособность. Имеет место волнообразное, часто знакопеременное изменение величины показателей.

Умственное утомление младших школьников представляет собой сложную многоплановую динамическую структуру, основанную на физиологических изменениях составных элементов ее структурных компонентов и характеризуется комплексом психолого-педагого-физиологических показателей, имеющих единую тесную межэлементную внутри- и межкомпонентную и межкомпонентную внутриструктурную взаимосвязь.

Из установленных структурных компонентов умственного утомления /психолого-педагогического и собственно физиологического/ психолого-педагогическому принадлежит ведущее место. Это дало основание рассматривать элементы /показатели/ этого компонента как диагностический критерий умственного утомления младших школьников.

Умственное утомление учащихся младших классов, являясь нормальным состоянием организма, возникает и развивается прямо пропорционально длительности воздействия учебного процесса. При этом установлена общая закономерность, характерная для внутринедельной, внутригодовой и межгодовой динамики утомления — признаки умственного утомления нарастают к концу учебной недели, года и к концу начального обучения.

У учащихся I и 2 классов выявлены отдельные признаки умственного утомления, имевшие место преимущественно в конце учебного года. Изменения психолого-педагого-физиологических показателей ограничивались, как правило, учебным днем, неделей, годом, в большинстве своем не имели кумуляции и носили обратимый характер, не нарушая общей адаптационной способности организма детей и их работоспособности.

У учащихся 3 классов установлены более выраженные признаки умственного утомления, чем у учащихся I и 2 классов, особенно в конце учебного года, когда изменения психолого-педагого-фи-

физиологических показателей, в том числе и умственной работоспособности, носили однонаправленный /неблагоприятный/ характер. У учащихся 3 классов обнаружено статистически достоверное снижение успеваемости в группе "легких" предметов /изобразительное искусство, музыка и пение, физическое воспитание и трудовое обучение/, т.е. окончив начальную школу, дети будут эстетически и физически менее развиты, чем это предусматривается учебными программами.

У учащихся 2 и 3 классов отмечено также нарушение содружественного светового ощущения между правым и левым глазом. Получены данные, говорящие что правый глаз устает раньше левого и что ведущим у большинства обследуемых лиц является правый глаз.

Отмечено возрастное созревание центральной нервной системы младших школьников, выражающееся в ускорении формирования новых временных связей, улучшении усвоения ритма раздражений, совершенствовании рабочих навыков и т.п.

В процессе учебной деятельности происходит, очевидно, расторможение корковых нервных процессов, что увеличивает возможности детского организма и служит психолого-физиологической основой развивающего влияния на детей обучения по ныне действующим учебным программам.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие рекомендации:

- с целью предупреждения переутомления и своевременного коррелирования учебной нагрузки с возможностями организма младших школьников обучение следует осуществлять при текущем контроле психологов, педагогов и медиков;

- целесообразно уменьшить насыщенность учебного материала и длительность зрительного напряжения как на последних уроках, так и особенно в конце учебной недели, четверти, года при соблюдении принципа постепенности в нарастании учебной нагрузки, разнообразив при этом формы повышения двигательной активности учащихся;

- необходимо поднять успеваемость в группе "легких" предметов с целью устранения обратной корреляционной взаимозависимости с успеваемостью в группе "трудных" предметов, что в свою очередь повысит общую неспецифическую устойчивость организма учащихся к развитию утомления и послужит надежной психолого-

физиологической основой усвоения учебного материала по всем предметам;

- имеет смысл распределение материала "трудных" предметов между 1, 2 и 3 классами с учетом возрастных возможностей детей или передача части материала этих предметов из 3 класса в 4 или частично во 2 класс;

- для сохранения адаптационных резервов организма детей следует приблизить режим подготовительных групп детского сада к режиму учебных занятий в 1 классе;

- полученные нами исходные данные могут быть рекомендованы в качестве ориентировочных психологических и физиологических норм при умственной нагрузке учащихся младших классов, так как эти нормы пока отсутствуют;

- считаем целесообразным применение предложенного нами унифицированного приема изучения умственного утомления школьников для создания преемственности в исследовании этой важной проблемы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Статистический прием изучения утомления учащихся.
В сб.: "Лист медицинской информации", изд. ВМИ, Винница, 1973, стр. 7-8.
2. Портативный прибор для определения утомления.
В сб.: "Бюллетень технической информации", Львов, 1973, № 9, стр. 10-14 /в соавторстве/.
3. Исследование психофизиологического состояния и умственной работоспособности первоклассников.
В к. "Початкова школа", 1973, № 10, стр. 81-83, на укр. языке /в соавторстве/.
4. Анализ успеваемости учеников 1-3 классов с позиции школьной гигиены.
В к. "Початкова школа", 1974, № 11, стр. 86-89, на укр. языке /в соавторстве/.
5. Динамика сенсомоторных реакций у учащихся первых классов.
В сб.: "Экспериментальные исследования по проблемам усовершенствования учебно-воспитательного процесса в на-

чальных классах и подготовки детей к школе",
изд. ГПИ, Тбилиси, том II, 1974, стр. 332-334
/в соавторстве/.

6. Вариант применения реакции "Автотемп" для исследования школьников первых классов.
В сб.: "Аннотированный каталог изобретений и рацпредложений сотрудников ВМИ им.Н.И.Пирогова", изд. ВМИ, Винница, 1974, стр. 35-36.
7. Способ оценки умственной работоспособности младших школьников.
В сб.: "Аннотированный каталог изобретений и рацпредложений сотрудников ВМИ им.Н.И.Пирогова", изд. ВМИ, Винница, 1974, стр. 36.
8. К вопросу об умственной работоспособности учеников первых классов.
В сб.: "Психологія", вып. ІЗ, изд. "Радянська школа", Киев, 1974, стр. 78-82, на укр. языке.
9. Частота сердечных сокращений и артериальное давление у учащихся I и 2 классов, занимающихся по новой программе.
В сб.: "Охрана здоровья детей и подростков", вып. 6, изд. "Здоров'я", Киев, 1974, стр. ІІО-ІІ2 /в соавторстве/.
10. Психолого-физиологические исследования учеников младших классов, занимающихся по новой программе.
В ж. "Гигиена и санитария", 1974, №10, стр. 35-38 /в соавтор./.
11. Комплексная психо-физиологическая методика изучения утомления учеников младших классов.
В сб.: "Педагогіка і методика початкової освіти", вып. 9, изд. "Радянська школа", Киев, 1974, стр. 50-52, на укр. языке /в соавторстве/.
12. Предупреждение умственного утомления младших школьников /методические рекомендации для учителей и родителей/, Изд. института усовершенствования учителей, Винница, 1975, всего стр. I-ІЗ, на укр. языке /в соавторстве/.

РАЦПРЕДЛОЖЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- I. Портативный прибор для определения КЧСМ.
Удостоверение № І21 от 18 июня 1971 г., выдано Винницким мединститутом /в соавторстве/.

2. Комплексная психолого-физиологическая методика изучения работоспособности и утомления школьников младших классов.
Удостоверение № 213 от 26 мая 1972 г., выдано Винницким мединститутом /в соавторстве/.
3. Вариант применения реакции "Автотемп" для исследования школьников первых классов.
Удостоверение № 214 от 26 мая 1972 г., выдано Винницким мединститутом.
4. Способ оценки умственной работоспособности младших школьников.
Удостоверение № 301 от 11 мая 1973 г., выдано Винницким мединститутом.
5. Линейка для экспресс-расчета корректурных проб с русским и иностранным шрифтом.
Удостоверение № 76 от 9 сентября 1975 г., выдано Винницким мединститутом.

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ДОЛОЖЕНЫ:

1. На межобластной научно-практической конференции по вопросам патологии детского возраста. Винница, 28-29 июня 1973 г.
2. На объединенном заседании Винницкого отделения Украинского общества физиологов и патофизиологов совместно с психологами и педагогами. Винница, 28 декабря 1973 г.
3. На отчетной научной сессии кафедр Винницкого педагогического института за 1973 год. Винница, 25-28 февраля 1974 г.
4. На II Всесоюзном симпозиуме по проблемам начального обучения. Тбилиси, 22-25 мая 1974 г.
5. На симпозиуме по основным закономерностям роста и развития детей и критериям периодизации, проводимого АПН СССР. Одесса, 16-18 сентября 1975 г.