

СТАТУЕВА ЛИЛИЯ МИХАЙЛОВНА

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
И СТУДЕНТОВ К РАЗЛИЧНЫМ СИСТЕМАМ ОБУЧЕНИЯ**

03.00.13 – физиология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Нижний Новгород – 2008

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара»

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
Крылов Василий Николаевич

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
Хомутов Александр Евгеньевич

доктор медицинских наук  
Лавровский Сергей Николаевич

**Ведущая организация:** Нижегородский государственный педагогический университет

Защита диссертации состоится «6» ноября 2008 г. в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 212.166.15 при Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского по адресу: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, корпус 1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Нижегородского государственного университета.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета, д.б.н., доцент

А.С. Корягин

## **Общая характеристика работы**

**Актуальность проблемы.** В настоящее время более раннее начало систематического обучения, значительная интенсификация учебного процесса, широкое использование различных педагогических инноваций приводят к несоответствию учебной нагрузки функциональным возможностям организма детей и развитию напряжения адаптационных механизмов, что приводит к нарушению функционального состояния организма и, соответственно, ухудшению здоровья (Быков, Исаев, 2001).

Ключевое значение приобретает развитие детей в кризисные или узловые периоды жизни, во время которых формирование функциональных и морфологических новообразований происходит гораздо интенсивнее, чем в стабильные возрастные периоды (Бальсевич, 2000; Безруких, Любомирский, 2000; Даян, Оганнисян, Геворкян и др., 2003; Тупицын, 1986). Параллельно с завершающимися в этот период физиологическими перестройками дети вступают в период окончания школы и поступления в учебные заведения. В ситуации экзаменов и перехода из привычной обстановки школы в новую, с совершенно другими требованиями и нагрузкой, у них происходит перестройка адаптивных процессов организма. В многочисленных физиолого-гигиенических исследованиях отмечается ухудшение функционального состояния организма подростков в процессе адаптации к учебной деятельности в ВУЗах (Безруких, 1989; Бернштейн, 1993; Тарасова, 1998; Казин, Иванов, Литвинова и др., 2002).

В условиях современного образовательного процесса в школе имеется два направления обучения: по усложнённым и расширенным программам – лицеи и гимназии и общеобразовательным программам. В ВУЗах студенты, обучаясь на различных факультетах, также испытывают неоднородную нагрузку. Соответственно, можно предположить, что более сложные системы обучения будут оказывать большее негативное влияние на состояние здоровья учащихся в эти периоды жизни.

В последние годы получены убедительные доказательства того, что экзаменационный стресс оказывает негативное влияние на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы учащихся. В период экзаменационной сессии у студентов и школьников регистрируются выраженные нарушения вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы (Фаустов, Щербатых, 2000; Щербатых, 2001; Геворкян, Минасян, Адамян и др., 2004)

В условиях современного обучения получение полезного результата часто сопряжено с психоэмоциональным стрессом. Одной из причин наличия индивидуальных вариаций эффективности деятельности человека в условиях эмоционального напряжения является разная склонность субъектов к развитию стресса (Судаков, 1998; Умрюхин, Джебраилова, Коробейникова, 2004). Считается, что адаптация организма к факторам эмоционального напряжения осуществляется регулирующим изменением тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС). Для анализа состояния ВНС в настоящее время широко используется метод кардиоинтервалографии (Баевский, 1976, 1979). Оценка variability сердечного ритма (ВСР) позволяет избирательно определять вклад симпатического и парасимпатического отделов в регуляцию психофизиологических процессов организма человека (Агаджанян, Руженкова, Старшинов и др., 2000; Баевский, 2002; Геворкян, Минасян, Адамян и др., 2004; Щербатых, 2000).

В формировании индивидуальных паттернов вегетативного реагирования существенное значение имеют личностные особенности, определяющие характер и выраженность эмоциональных реакций, имеющих «вегетативный подтекст» (Тарасова, 1998). Взаимосвязь и взаимозависимость эмоционально-мотивационной сферы и систем вегетативного регулирования также обуславливает необходимость изучения соотношений психологических и вегетативных функций в адаптационном процессе. Существуют данные о зависимости процесса адаптации от уровня тревожности (Березин, 1988; Астапов, 1992), темперамента, экстраверсии и интроверсии (Сандомирский,

2001; Нестеренко, Васильев, Медведев и др., 2003). Обучение в системе высшего образования относится к категории умственного труда с напряжением памяти и внимания, особенно в периоды повышенной ответственности. Во время зачётной недели, экзаменационной сессии, рубежных контрольных точек модулей значительно возрастают тревожность, интеллектуальная и эмоциональная нагрузки (Шверина, Косарёва, Амбарцумян, 2005).

**Целью** работы явилось изучение адаптационных изменений вегетативного статуса (методом кардиоинтервалографии) и некоторых психологических характеристик старшеклассников и студентов к различным системам обучения.

В работе были поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить распределение вегетативных типов регуляции сердечного ритма у старшеклассников и студентов.
2. Выявить различия между показателями вариабельности сердечного ритма у испытуемых разных возрастов при разных системах обучения.
3. Изучить особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы школьников и студентов в обычный учебный день и при стрессе, вызванном экзаменом.
4. Провести психологическое обследование испытуемых, определив тип темперамента, объём кратковременной памяти и произвольного внимания.
5. Выявить взаимосвязи между показателями объёма кратковременной памяти, произвольного внимания и личностных особенностей испытуемых с вегетативной регуляцией сердечно-сосудистой системы разных возрастов и разных систем обучения.

**Научная новизна работы.**

Впервые в условиях районного центра (г. Арзамас) была проведена сравнительная комплексная оценка психофизиологической адаптации старшеклассников лицея, школы традиционного типа и студентов различных факультетов. Выявлено, что возраст испытуемых, разнонаправленность образования, его режимы, определяют различия изменений исследуемых

параметров, что определяет «цену» адаптационных механизмов. Установлено, что особенности лицейского образования способствуют лучшей адаптации школьников к экзаменационному стрессу, по сравнению с учениками общеобразовательной школы. Среди школьников и студентов лучшей адаптацией обладают те лица, на которых в процессе обучения воздействуют более высокие нагрузки.

Установлено, что показатели индекса напряжения (ИН) и амплитуды моды (АМо) кардиоинтервалограммы тесно коррелируют с относительным числом испытуемых, обладающих высоким уровнем нейротизма. Однако, число испытуемых с высокими значениями объёма кратковременной памяти и произвольного внимания, не зависят от показаний вариационной пульсометрии.

### **Теоретическая и практическая значимость.**

Материалы работы расширяют представления о психофизиологической адаптации старшеклассников и студентов к учебной деятельности и позволяют рекомендовать их к применению в учебном процессе средней и высшей школ. Так, несмотря на то, что лицейское образование предполагает повышенные требования, предъявляемые к учащимся лицея, адаптация к обучению у них происходит успешнее, нежели у школьников, обучающихся по обычным программам. Адаптация к экзаменационному стрессу, возникающая в процессе 5 лет обучения, наиболее выражена у студентов, обучающихся по сложным программам (студенты физмата), по сравнению со студентами психолого-педагогического факультета.

Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедры зоологии, анатомии, физиологии человека и животных ГОУ ВПО «Арзамасский педагогический институт им. А.П. Гайдара» и используются при преподавании курсов «Психофизиология», «Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем» для студентов психолого-педагогического факультета, обучающихся по специальности «Психология».

### **Положения, выносимые на защиту.**

1. В условиях обычного учебного дня преобладание симпатикотонии выявляется только у школьников-лицеистов, тогда как у остальных испытуемых (учащихся общеобразовательной школы и студентов обоих факультетов) преобладает нормотония.
2. Экзаменационный стресс сопровождается повышением уровня симпатического тонуса у всех групп испытуемых, кроме учащихся МОУ лицей, у которых вегетативный баланс сдвигается в сторону ваготонии.
3. Адаптация к экзаменационному стрессу, возникшая в процессе 5 лет обучения, наиболее выражена у студентов, обучающихся по сложным программам (студенты физмата), по сравнению со студентами психолого-педагогического факультета.
4. Среди испытуемых, обучающихся по сложным программам, выявлен больший процент испытуемых, показывающих лучшие результаты объёма кратковременной зрительной памяти (ОКП) и объёма произвольного внимания (ОВ).
5. Показатели кардиоинтервалографии обратно коррелируют с относительным числом испытуемых, обладающих повышенным нейротизмом. Число испытуемых, показывающих средние значения объёма кратковременной памяти и показания «выше среднего» произвольного внимания, не зависят от функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

### **Апробация работы.**

Материалы диссертации обсуждены на Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов (Вологда, 2006); на 1-ом Международном форуме «Актуальные проблемы современной науки» (Самара, 2006); на 2-ом Международном форуме «Актуальные проблемы современной науки» (Самара, 2006); на VII международной научно-практической конференции «Здоровье и

образование в XXI веке» (Москва, 2006, 2007); на Международной научно-практической конференции (Орёл, 2007).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 работ.

**Объём и структура диссертации.**

Диссертация изложена на ... страницах, иллюстрирована ... рисунками, содержит ... таблиц. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов, их обсуждения и заключения, выводов, списка цитируемой литературы.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В исследовании принимали участие студенты Арзамасского государственного педагогического института двух факультетов: физико-математического и психолого-педагогического, а также учащиеся МОУ лицей г. Арзамаса и средней общеобразовательной школы № 2 (всего 142 человека). В МОУ лицей обучение идёт с углублённым изучением математики. Было обследовано 54 школьника в возрасте 15-16 лет, 49 студентов I курса и 39 старшекурсников. Измерения проводились в трёх режимах обучения: 1 – в условиях обычного учебного дня, 2 – до экзамена, 3 – после экзамена.

У испытуемых, в I стандартном отведении в положении сидя записывалась электрокардиограмма. Объём анализируемой выборки одного испытуемого при каждой регистрации составлял 100 кардиоциклов. Оценка variability сердечного ритма осуществлялась по интервалам R-R ЭКГ с использованием компьютерной программы PULS, позволяющей регистрировать временные интервалы R-R зубцов QRS электрокардиограммы. Программа работает с периферийным устройством «Монитор сердечного ритма РС - 3» (производитель «SIGMA SPORT» Германия), подключенным к порту LPT 1.

Математическая обработка включала стандартные показатели КИГ (Баевский, 1976, 1979): расчет моды ( $M_0$ ) и её амплитуды ( $AM_0$ ), вариационного размаха ( $dX$ ) и индекса напряжения (ИН). Оценку состояния исходного вегетативного тонуса осуществляли на основании комплексного



анализа параметров гистограммы – симпатотония характеризуется уменьшением  $M_0$ ,  $dX$  и увеличением  $AM_0$ , при ваготонии первые два показателя кардиоинтервалограммы увеличиваются, а третий снижается. В связи с этим, при оценке исходного вегетативного тонуса (ИВТ) ориентировались на интегральный показатель, каким является ИН ( $ИН = AM_0 / 2dXM_0$ ): к симпатотоникам относили детей с ИН более 140 усл. ед., к нормотоникам – с ИН в пределах от 60 до 140 усл. ед., к ваготоникам – с ИН менее 60 усл. ед. (Даян и др., 2003).

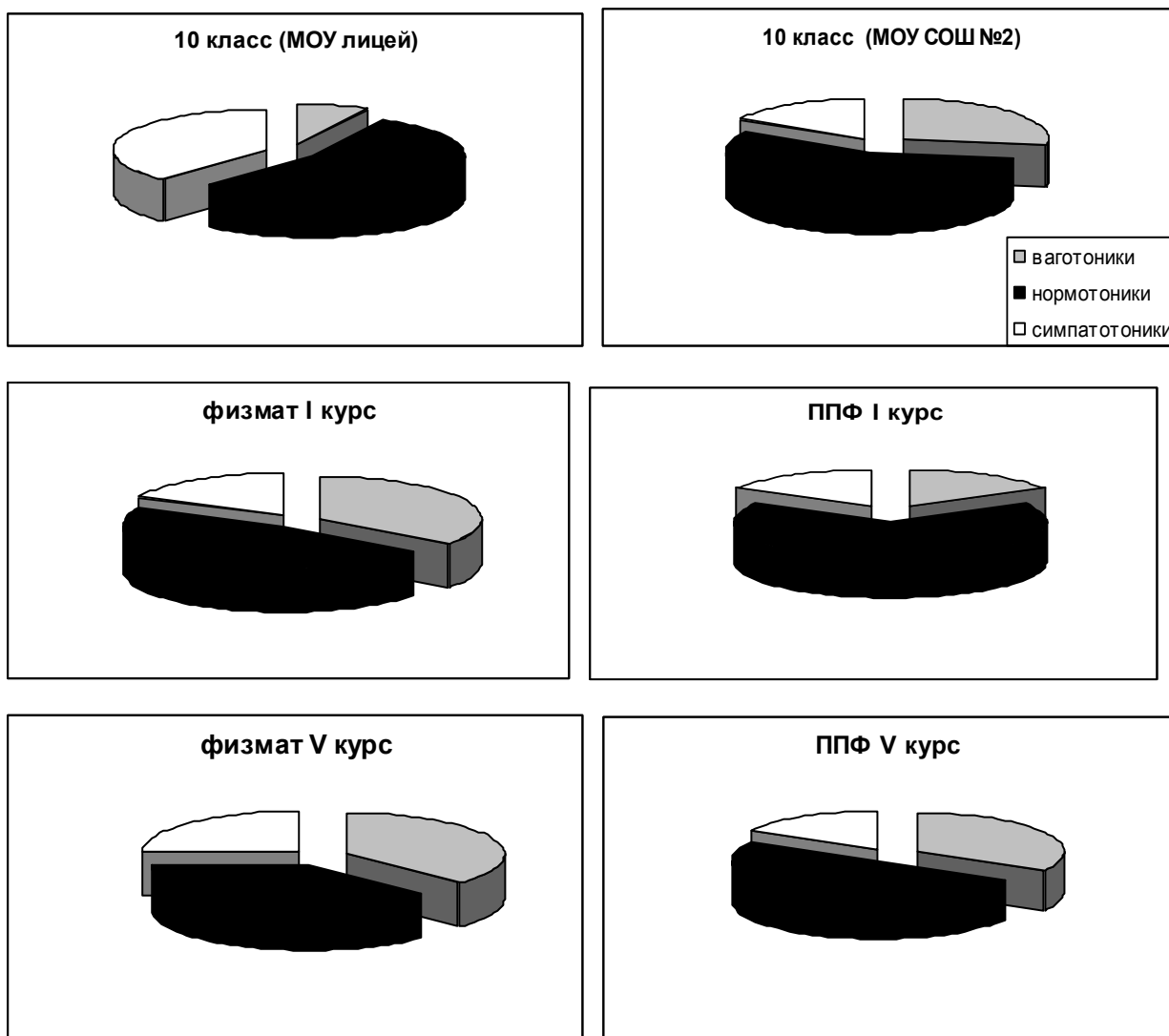
Оценка психологической адаптации к умственным нагрузкам путём измерения объёма кратковременной зрительной памяти (ОКП, балл) и произвольного внимания (ОВ, балл), тип темперамента по опроснику Айзенка проводились по общепринятым методикам (Практикум ..., 2000).

Обработка экспериментального материала и статистический анализ с использованием  $t$  – критерия Стьюдента были проведены с помощью программы «Биостатистика», регрессионный анализ проводился с помощью программы «Статистика 6.0». Достоверными считались различия при  $p \leq 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

По результатам 1-го этапа исследования было установлено распределение школьников по исходному вегетативному тону. Установлено, что среди детей, обучающихся по программе лицей, наблюдается больше симпатотоников (38,46%), по сравнению с детьми, обучающимися по обычной программе (16,67%) (Рис. 1). Вместе с тем нормотоники встречаются у них в равных соотношениях (лицей – 53,85%, с/ш № 2 – 55,55%) .

У первокурсников аналогичное распределение оказалось иным: на физико-математическом факультете больше встречается ваготоников (35,29%), по сравнению с психолого-педагогическим факультетом (16,67%), а студентов-нормотоников больше на ППФ (66,66%), нежели на физмате (47,06%). Симпатотоников на обоих факультетах встречается одинаковое количество (физмат – 17,65%; ППФ – 16,67%) (Рис. 1).



**Рис. 1. Распределение испытуемых (%) по вегетативным типам регуляции в динамике учебного процесса**

В дальнейшем, в процессе обучения, на психолого-педагогическом факультете происходит увеличение числа студентов с ваготоническим типом регуляции ритма сердца (на 16,66%, по сравнению с первым курсом) при снижении доли лиц с нормотоническим типом регуляции. На физико-математическом факультете уровень ваготоников остаётся без изменений, но к 5 курсу увеличивается число студентов с симпатическим вариантом исходного вегетативного тонуса (на 7,35%), также за счет снижения доли нормотоников. Мы полагаем, что выявленное смещение вегетативного баланса на физико-математическом факультете в сторону преобладания симпатических влияний на

сердечный ритм является следствием адаптации к более сложной программе обучения, по сравнению с программой психолого-педагогического факультета.

На 2-м этапе исследования была определена степень выраженности напряжения вегетативной регуляции сердца. В таблицах 1-3 представлены результаты анализа показателей кардиоинтервалографии школьников и студентов в динамике учебного процесса. Было выявлено, что в обычный учебный день значения ИН у лицеистов был значительно выше (на 53%) такого у учащихся общеобразовательной школы. У студентов, как первокурсников, так и пятикурсников обоих факультетов в условиях обычного учебного дня ИН существенно не различался ( $p > 0,05$ ).

Таблица 1

**Показатели кардиоинтервалографии школьников в динамике учебного процесса**

Показатели	Период обследования		
	обычный день (I)	до экзамена (II)	после экзамена (III)
<b>МОУ СОШ №2</b>			
Мо, сек	0,716 ± 0,033	0,633 ± 0,021**	0,727 ± 0,029 <sup>++</sup>
АМо, %	38,11 ± 2,261	42,61 ± 3,366**	35,89 ± 2,114 <sup>++</sup>
dx, сек	0,341 ± 0,019	0,28 ± 0,021**	0,336 ± 0,022 <sup>++</sup>
ИН, усл.ед.	91,66 ± 12,42	154,6 ± 26,08**	88,12 ± 13,24 <sup>++</sup>
<b>10 "А" класс</b>			
Мо, сек	0,655 ± 0,036	0,675 ± 0,041	0,8 ± 0,036 <sup>++</sup>
АМо, %	41,92 ± 3,847	40,5 ± 4,844	31,25 ± 2,789 <sup>++</sup>
dx, сек	0,284 ± 0,022	0,287 ± 0,024	0,381 ± 0,04 <sup>++</sup>
ИН, усл.ед.	140,3 ± 26,2	124,3 ± 29,93	60,19 ± 12,25 <sup>++</sup>

*Примечание:* \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,001$  – различия между I и II группами.

+-  $p \leq 0,05$ ; ++ -  $p \leq 0,001$  – различия между II и III группами

Следующим этапом работы было выявление изменений variability сердечного ритма в условиях экзаменационного стресса. Поскольку в формировании характера вегетативного обеспечения сердечной деятельности учащихся основную роль играет индивидуальная реакция организма на экзаменационный стресс, оценка проводилась по типам вегетативной регуляции и по средним значениям показателей вариационной пульсометрии.

Рассматривая распределение школьников по типам регуляции сердечной деятельности в зависимости от величины ИН в период перед экзаменом было обнаружено, что у лицеистов наблюдается увеличение числа испытуемых с преобладанием парасимпатических влияний на сердечный ритм до 28,57% от исходных 7,69% (Рис. 1). Вместе с тем уменьшается число учащихся в состоянии нормотонии на 11% и симпатотонии на 9,89%, по сравнению с обычным учебным днём. В общеобразовательном классе распределение испытуемых перед экзаменом оказалось иным: детей в состоянии ваготонии стало 16,67% (при 27,78% в обычный учебный день), а в состоянии симпатотонии стало 33,33% (при 16,67% в обычный учебный день). Данные изменения происходят на фоне сохранения количества учащихся в состоянии нормотонии на неизменном уровне (50% при 55,55% в обычный учебный день).

Проследив индивидуальную реакцию на экзаменационный стресс среди первокурсников, мы выявили, что на обоих факультетах, так же, как и у учащихся общеобразовательной школы, наблюдалось смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатических влияний на сердечный ритм. Однако, в отличие от лицеистов, большее смещение в сторону симпатизации было выявлено у студентов, обучающихся по более сложным программам. Соответственно, если среди студентов ППФ число лиц с симпатическим типом регуляции ССС повышалось на 3,82%, то у первокурсников физмата - на 22,35%. При этом, если увеличение числа симпатотоников на ППФ происходило за счет снижения числа нормотоников (на 16,7%) при общем увеличении ваготоников (на 8,33%), то на физмате оно повышалось только за счет снижения числа ваготоников до 13,33% (35,29% в обычный учебный день).

Анализируя изменения вегетативного статуса старшекурсников, мы выявили, что адаптация к экзаменационному стрессу, возникающая в процессе 5 лет обучения, была более выражена у студентов, обучающихся по сложным программам. Так, среди пятикурсников физмата число симпатотоников оставалось на уровне обычного учебного дня, тогда как у студентов ППФ количество таковых, так же, как и на 1-м курсе, увеличивалось (на 25%).

Следует отметить, что данное увеличение симпатотоников у студентов ППФ было значительно больше, по сравнению с реакцией на экзаменационный стресс у первокурсников.

Проследив степень выраженности напряжения вегетативной регуляции сердца перед экзаменом, мы выявили, что ученики общеобразовательной школы отвечают на экзаменационный стресс достоверным повышением ИН и АМо, с одновременным понижением Мо и dx (таблица 1). Данные изменения свидетельствуют о напряжении адаптационных механизмов сердечно-сосудистой системы. В отличие от учащихся общеобразовательной школы, у лицеистов ИН снизился на 11,4% за счёт понижения АМо, без изменений значений Мо и dx. Анализ происходящих изменений позволяет заключить, что система лицейского образования способствует большей степени адаптации к учебным программам с соответствующим снижением напряжения регуляторных вегетативных процессов в условиях воздействия стрессового фактора.

Таблица 2

**Показатели кардиоинтервалографии первокурсников в динамике учебного процесса**

Показатели	Период обследования		
	обычный день	до экзамена	после экзамена
<b>ППФ I курс</b>			
Мо, сек	0,708 ± 0,031	0,687 ± 0,032	0,731 ± 0,031 <sup>+</sup>
АМо, %	36,92 ± 2,353	39,12 ± 5,235	34,25 ± 2,975 <sup>+</sup>
dx, сек	0,308 ± 0,018	0,287 ± 0,029	0,362 ± 0,035 <sup>++</sup>
ИН, усл.ед.	95,67 ± 14,3	115,3 ± 24,21*	74,4 ± 14,17 <sup>++</sup>
<b>физмат I курс</b>			
Мо, сек	0,698 ± 0,032	0,598 ± 0,014**	0,715 ± 0,027 <sup>++</sup>
АМо, %	37,59 ± 2,894	43,27 ± 4,199**	35,67 ± 2,94 <sup>++</sup>
dx, сек	0,320 ± 0,023	0,283 ± 0,025**	0,333 ± 0,022 <sup>++</sup>
ИН, усл.ед.	100,1 ± 16,09	159 ± 31,01**	87,34 ± 13,36 <sup>++</sup>

*Примечание:* Обозначения см. в табл. 1

У всех первокурсников перед экзаменом наблюдались качественно однонаправленные изменения значений ИН (таблица 2). Однако на физико-

математическом факультете он был выражен более существенно - если на психолого-педагогическом факультете ИН возрастал до 115,3 усл. ед. (при норме 95,67 усл. ед.), то на ФМ он повышался до 159 усл. ед. (при норме 100,1 усл. ед.). Данные изменения свидетельствуют о развитии у подростков ( в большей степени у студентов физмата) состояния эмоционального напряжения, вызванного ожиданием предстоящего экзамена. На это указывало и наблюдаемое в этот период снижение dx (ППФ на 6,8 %, физмат на 11,6 %).

Таблица 3

**Показатели кардиоинтервалографии старшекурсников в динамике учебного процесса**

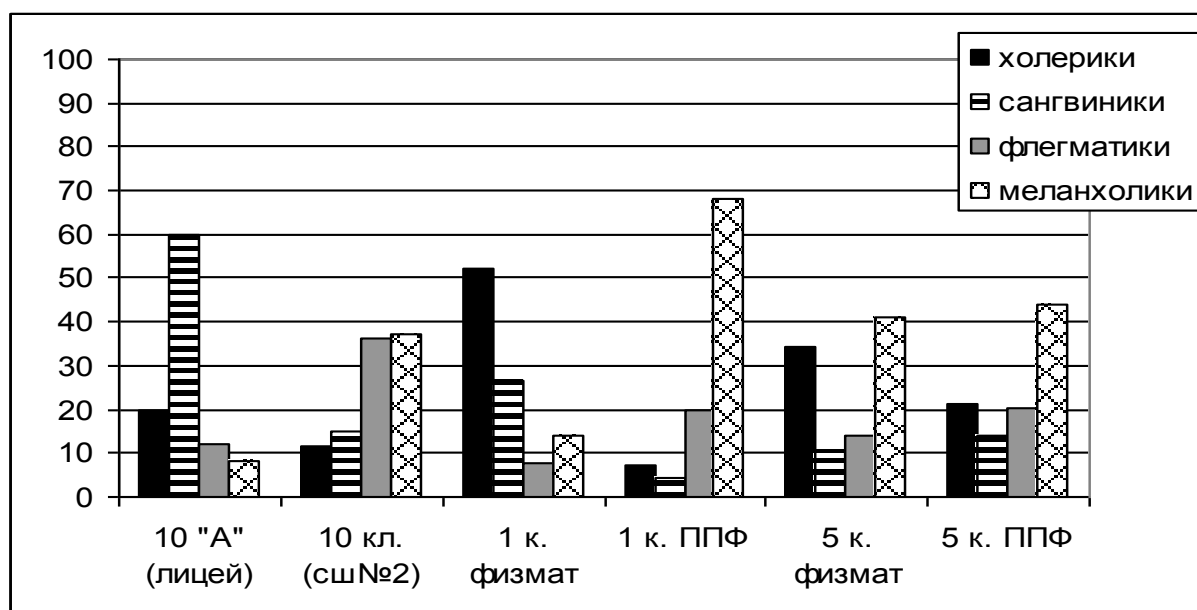
Показатели	Период обследования		
	обычный день	до экзамена	после экзамена
<b>ППФ V курс</b>			
Мо, сек	0,729 ± 0,027	0,620 ± 0,033**	0,694 ± 0,038 <sup>++</sup>
АМо, %	38,75 ± 3,124	46,58 ± 4,853**	34,08 ± 4,314 <sup>++</sup>
dx, сек	0,283 ± 0,015	0,266 ± 0,037	0,35 ± 0,027 <sup>++</sup>
ИН, усл.ед.	105,5 ± 16,99	243,1 ± 71,84**	94,96 ± 26,24 <sup>++</sup>
<b>физмат V курс</b>			
Мо, сек	0,731 ± 0,033	0,712 ± 0,047	0,737 ± 0,022
АМо, %	37,12 ± 3,975	44,38 ± 6,242*	34,5 ± 4,062 <sup>+</sup>
dx, сек	0,306 ± 0,03	0,281 ± 0,037	0,356 ± 0,045 <sup>+</sup>
ИН, усл.ед.	100,7 ± 23	151,5 ± 47,35*	83,5 ± 20,23 <sup>+</sup>

*Примечание:* Обозначения см. в табл. 1

Анализ состояния напряженности регуляторных систем перед экзаменом у старшекурсников показал, что к 5 курсу это состояние у студентов физмата осталось прежним (на уровне 1-го курса), тогда как у студентов ППФ оно резко повышалось (таблица 3). Так, на физмате ИН увеличился до 151,5 усл. ед. (100,7 усл. ед. в обычный учебный день), а на ППФ - до 243,1 усл. ед. (при 105,5 усл. ед. в обычный учебный день). Такие изменения показателей кардиоинтервалографии свидетельствуют о развитии в процессе обучения по более сложной программе более выраженной адаптационной регуляции вегетативных функций.

Анализ изменений ВСР после экзамена не выявил различий в восстановлении показателей сердечного ритма и типов регуляции сердечной деятельности как у школьников, так и у студентов обоих факультетов. В постэкзаменационный период во всех классах и курсах происходит смещение вегетативного баланса в сторону парасимпатикотонии за счёт снижения числа испытуемых с преобладанием симпатических влияний на сердечный ритм. На фоне понижения средних значений ИН и АМо наблюдались достоверные повышения значений Мо и dx (таблицы 1-3). Высокая вариативность R-R интервалов у испытуемых свидетельствует об относительно одинаковой реакции восстановления вегетативного статуса - ослаблению централизации управления сердечным ритмом с преобладанием парасимпатического тонуса в пределах автономного контура регуляции функций.

В следующей части работы нами была изучена зависимость выявленных изменений вегетативного статуса испытуемых от показателей их психо-эмоциональной сферы. На первом этапе было определено распределение испытуемых по типам темперамента. Полученные по опроснику Айзенка результаты исследования представлены на рисунке 2.

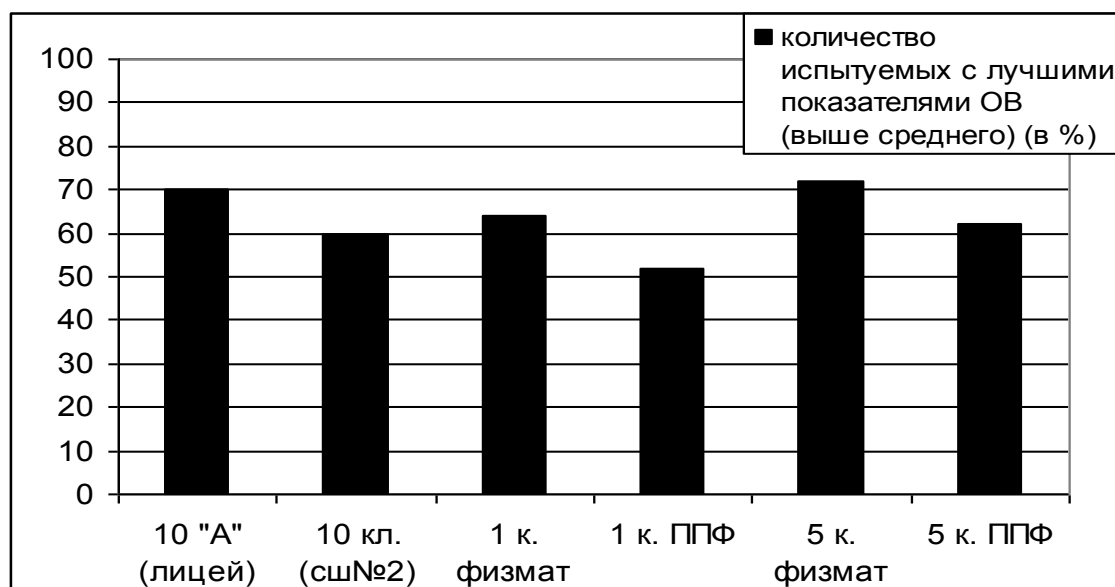


**Рис. 2. Распределение испытуемых по типам темпераментов (в %)**

Данные рисунка 2 показывают, что среди школьников и студентов исследуемой выборки присутствовали все классические типы темпераментов и

каких-либо закономерностей их распределения в зависимости от возраста и программ обучения выявлено не было.

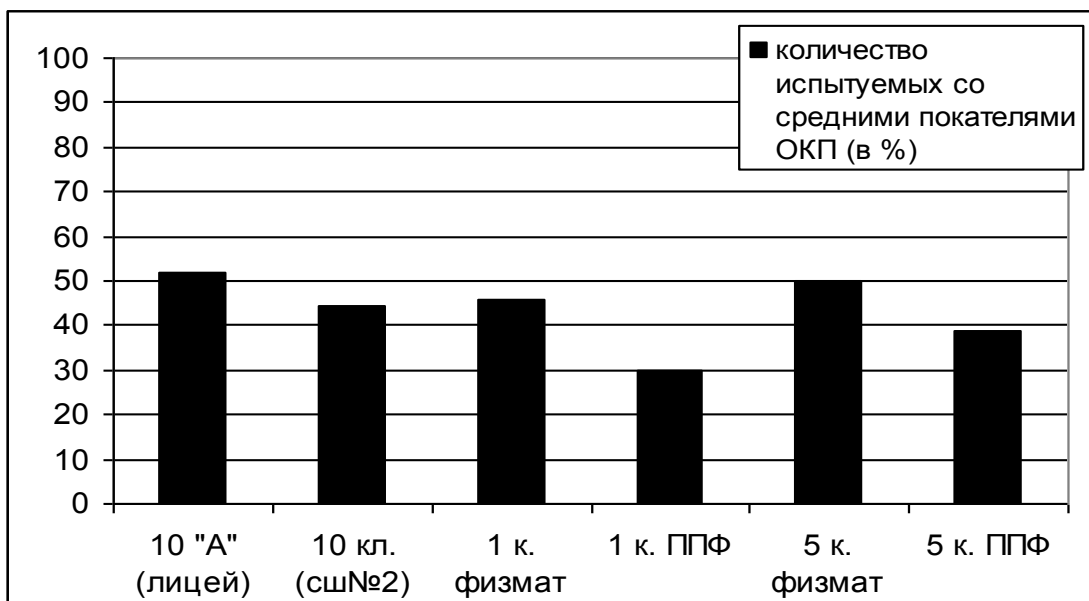
Измерение объёма произвольного внимания (ОВ) показало, что в группе испытуемых, обучающихся по более сложным программам, выявлено наибольшее число лиц, показывающих лучшие результаты. Так, результат «выше среднего» был установлен у большего количества лицеистов (70%) и студентов 1 и 5 курсов физико-математического факультета (64% и 72% соответственно), по сравнению с учащимися МОУ СОШ № 2 (60%) и ППФ (I курс – 52%, V курс – 62%) (рис. 3).



**Рис. 3. Относительный показатель (в %) числа испытуемых со значениями объёма произвольного внимания «выше среднего»**

При измерении объёма кратковременной зрительной памяти (ОКП) были получены сходные с предыдущими результаты при измерении объёма произвольного внимания (ОВ): среди школьников наибольший процент испытуемых со средними значениями ОКП оказался среди лицеистов – 52% (при 44,5% у учащихся МОУ СОШ № 2), а в институте – среди студентов физико-математического факультета: I курс – 45,6%, V курс – 50% (при 30% у студентов I курса ППФ и 38,6% у студентов V курса ППФ) (рис. 4).

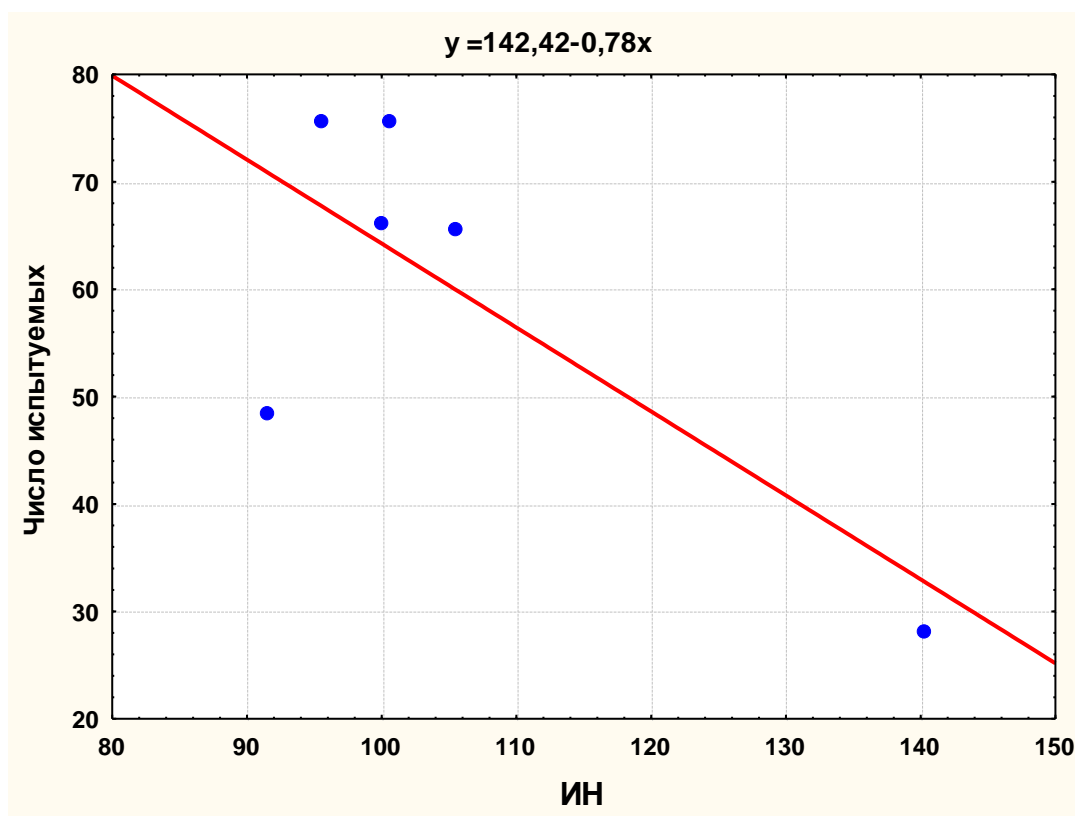




**Рис. 4. Относительный показатель (в %) числа испытуемых со средними значениями объёма кратковременной памяти**

Оценивая возрастную динамику изменений числа испытуемых, показывающих «лучшие» результаты при измерении объёма кратковременной памяти (ОКП) и объёма произвольного внимания (ОВ) во всех группах, следует отметить выявленные нами уменьшение их при поступлении в ВУЗ и возвращение к школьному уровню у пятикурсников (рис. 3-4). Мы полагаем, что это временное снижение связано с переходом школьников в новую, с совершенно другими требованиями и нагрузкой, обстановку.

Взаимозависимость показателей кардиоинтервалографии с относительными показателями числа испытуемых, показывающих средние значения объёма кратковременной памяти и показания «выше среднего» произвольного внимания у всех исследуемых оказалась слабой ( $r_p \geq 0,5$ ). Это позволяет предположить, что данные психологические показатели не зависят от функционального состояния сердечно-сосудистой системы и соответственно вегетативного статуса испытуемых. Эти характеристики могут зависеть от эмоционального состояния, окружающей обстановки и т.п.



**Рис. 5. Корреляция ИН и показателя числа испытуемых, обладающих повышенным уровнем нейротизма**

Проведённый регрессионный анализ показал, что тесно коррелируют между собой значения ИН и относительный показатель числа испытуемых, обладающих повышенным нейротизмом ( $r_p = -0,684$ , число степеней свободы равно 7,  $p < 0,05$ ), независимо от возраста и направленности обучения. Линейная зависимость между данными показателями удовлетворительно аппроксимируется уравнением:  $y = 142,42 - 0,78x$  (Рис. 5).

Значения АМо и относительный показатель числа испытуемых, обладающий повышенным уровнем нейротизма, также тесно коррелируют ( $r_p = -0,753$ , число степеней свободы равно 7,  $p < 0,02$ ). Линейная зависимость между этими показателями подтверждается уравнением:  $y = 404,82 - 9,05x$  (Рис. 6). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена  $r_{sp} = -0,729$ , статистически достоверно при уровне значимости  $p < 0,03$ .

Данные регрессионного анализа свидетельствуют о том, что в группах, содержащих большее число испытуемых, обладающих высоким уровнем нейротизма, показатели кардиоинтервалографии будут направлены в сторону преобладания у них парасимпатических влияний на сердечный ритм. На основании полученных результатов можно предположить, что люди с

ваготоническим вегетативным тонусом обладают большей силой и скоростью смены нервных процессов.

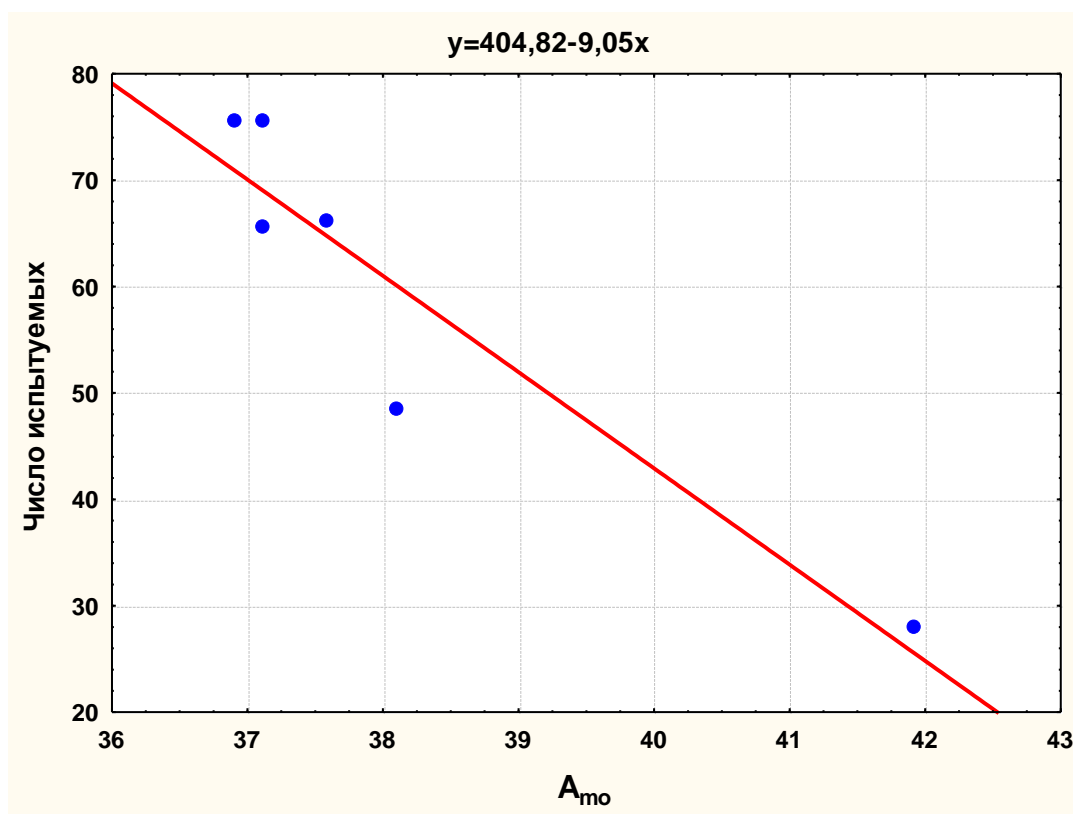


Рис. 6. Корреляция  $A_{мо}$  и показателя числа испытуемых, обладающих повышенным уровнем нейротизма

Таким образом, результаты исследования позволили выявить изменения вегетативного статуса и некоторых психологических характеристик старшеклассников и студентов к различным системам обучения. Наиболее адаптированными к обучению и стрессовым ситуациям во время сдачи экзаменов являются школьники-лицейсты. Среди студентов наиболее адаптированными оказались студенты физико-математического факультета, показывающие наиболее стабильные изменения показателей кардиоинтервалографии во время экзаменационной сессии. Мы полагаем, что к старшим курсам происходит завершение процессов адаптации к обучению. Среди испытуемых математического направления оказалось наибольшее число лиц, показавших лучшие значения ОВ и ОКП. Показания вариационной пульсометрии тесно коррелируют с относительным показателем числа испытуемых, обладающих повышенным нейротизмом. Число испытуемых,

показывающих средние значения объема кратковременной памяти и показания «выше среднего» произвольного внимания, не зависят от функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

### **Выводы**

1. В условиях обычного учебного дня у школьников-лицеистов наблюдается смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатических влияний на сердечный ритм, по сравнению с учащимися общеобразовательной школы. В отличие от этого, у студентов I и V курсов физико-математического и психолого-педагогического факультетов показатели кардиоинтервалографии находятся на уровне нормотонии и не различаются между собой.
2. Экзаменационный стресс приводит к повышению индекса напряжения регуляции сердечной деятельности как у школьников общеобразовательной школы, так и у студентов 1 и 5 курсов обоих факультетов, в отличие от лицеистов, у которых он снижался.
3. Наиболее высокая реакция напряжения регуляторных систем перед экзаменом выявлена у студентов-первокурсников физико-математического факультета, по сравнению с психолого-педагогическим факультетом. На 5 курсе эта реакция усиливалась только на психолого-педагогическом факультете и не изменялась у пятикурсников физмата.
4. Среди школьников-лицеистов и студентов физико-математического факультета I и V курсов выявлено наибольшее количество лиц, показывающих лучшие результаты при измерении объема кратковременной памяти и объема произвольного внимания, по сравнению с обычными школьниками и студентами ППФ.
5. Показатели вариационной пульсометрии обратно коррелируют с относительным числом испытуемых, обладающих повышенным нейротизмом. Число испытуемых, показывающих средние значения объема кратковременной памяти и показания «выше среднего»

произвольного внимания, не зависят от функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Некоторые психофизиологические показатели учащихся 9-х классов, обучающихся по различным программам // Труды 1-го Международного форума «Актуальные проблемы современной науки». Естественные науки. Часть 29. Биология. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2005. – С. 84-86.
2. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Функциональное состояние организма учащихся 9-х классов МОУ лицей, обучающихся по различным программам / Молодые исследователи – регионам: Материалы Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов. В 2-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2006. – Т. 2. – С. 250-252.
3. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Особенности психофизиологической адаптации учащихся 9-х классов, обучающихся по различным программам // Труды 2-го Международного форума «Актуальные проблемы современной науки». Естественные науки. Часть 29. Биологические науки. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2006. – С. 100-104.
4. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Психофизиологические показатели организма учащихся 9-х классов МОУ лицей, обучающихся по различным программам // материалы VII международной научно-практической конференции «Здоровье и образование в XXI веке». – М.: РУДН, 2006. – С. 478.
5. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Особенности вегетативной регуляции учащихся разного возраста в условиях

- современного образовательного процесса // Материалы Международной научно-практической конференции. – Орёл: ГОУ ВПО «Орловский государственный университет», 2007. – С. 166-170.
6. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Некоторые аспекты психофизиологической адаптации студентов г. Арзамаса к экзаменационному стрессу // Материалы VIII Международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке». – М.: РУДН, 2007. – С. 591.
7. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Динамика variability сердечного ритма студентов и школьников г. Арзамаса в процессе учебной нагрузки // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2007. №4. - С. 82-87.
8. Статуева Л.М. Динамика variability сердечного ритма студентов и школьников г. Арзамаса при напряжённой умственной нагрузке // Адаптация учащихся всех ступеней современного образовательного процесса: Материалы региональной научно-практической конференции. – Арзамас: АГПИ, 2007. – С. 93-100.
9. Статуева Л.М., Сабурцев С.А., Крылов В.Н. Психофизиологическая адаптация старшеклассников в условиях экзаменационного стресса // Актуальные вопросы психогигиены и охраны психического здоровья детей и подростков: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – М.: Издательство НЦЗД РАМН, 2007. - С.219-220.