

## АДАПТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИЙ СЕРДЦА И НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА С ВЫСОКИМ ОБЪЕМОМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ

*Т.В. Попова, Н.С. Анфалова*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Изучали динамику функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой системы студентов 1–5 курсов с большим объемом компьютерных технологий обучения и у студентов с меньшим их объемом. В процессе адаптации к учебным нагрузкам выявляются неоднозначные изменения нейродинамических функций. При снижении одних функций происходит компенсаторное повышение других. Выявление этих закономерностей позволит разработать рекомендации для коррекции как учебных нагрузок, так и психофизического состояния студентов.

*Ключевые слова:* адаптация, компьютерные технологии, утомляемость, артериальное давление, нейродинамика.

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство [2, 3]. Одновременно публикуются результаты исследований о неблагоприятном влиянии работы на компьютере на функции центральной нервной системы, зрение и другие функции организма [1]. Однако в последнее время адаптация к компьютерным нагрузкам зачастую начинается в раннем возрасте, а механизмы этой длительной адаптации остаются неизученными. В литературе имеются отдельные противоречивые сведения по механизмам адаптации к компьютерным нагрузкам [5]. Чтобы понять адаптационные изменения, происходящие в организме, подверженном длительному действию работы на компьютере, необходимо всестороннее исследование психофизиологического состояния лиц разного возраста, пола, степени физической тренированности, в том числе у студентов на разных этапах учебного процесса. Результаты этих исследований необходимы для разработки рекомендаций по педагогическому планированию учебного процесса и психофизической коррекции обучающихся.

**Целью** исследования явились адаптационные изменения функций сердца и центральной нервной системы у студентов университета 18–23 лет с высоким объемом компьютерных технологий в учебном процессе.

Изучали динамику функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем у студентов 1–5 курсов специальности «Экономика и управление на предприятии» (ЭУ) с большим объемом компьютерных технологий обучения и у студентов специальности «Социаль-

ная работа» (СР) с меньшим объемом. Время ежедневной работы за компьютером отличалось на 15–20 %. Проводили компьютерное тестирование нейродинамических свойств, определение уровня личностной и реактивной тревожности по Спилбергеру, оценку реакции сердца на локальную нагрузку [4], оценку концентрации и устойчивости внимания. Всего обследовали 92 человека.

**Результаты.** Данные компьютерного тестирования показали, что самое низкое время ПЗМР, т.е. простой зрительно-моторной реакции наблюдалось у девушек СР с небольшим объемом компьютерных технологий, а самое большое у юношей СР (табл. 1). При сравнении с группой ЭУ с большим объемом компьютерных технологий у юношей СР скорость ПЗМР оказалась меньшей, а у девушек большей, а скорость реакции выбора и реакции различения у всех испытуемых СР была выше (достоверно у юношей, 2-й тест).

Время зрительно-моторной реакции на статическую помеху в группе СР у юношей было больше, а у девушек несколько меньше, чем в группе ЭУ. Время зрительно-моторной реакции на динамическую помеху у всех испытуемых в группе СР было меньше, чем в группе ЭУ. Скорость реакций на перераспределение внимания была выше у юношей СР и на уровне тенденции – у девушек ЭУ.

Основные показатели, которые мы оценивали при анализе результатов теппинг-теста – это утомляемость и подвижность. Показатели утомляемости у всех студентов группы ЭУ были больше, чем в группе СР. Показатели подвижности у испытуемых ЭУ также были выше, чем у СР (достоверно у девушек).

При оценке концентрации и устойчивости внимания можно отметить, что у студентов с небольшим объемом компьютерных технологий в обучении эти показатели выше, чем у студентов с большим объемом компьютерных технологий

## Интегративная физиология

(табл. 2). Самые высокие показатели у девушек СР, самые низкие – у юношей ЭУ. Также следует отметить, что на протяжении учебы в ВУЗе эти показатели уменьшаются у всех исследуемых групп.

Результаты самооценки психоэмоционального состояния по тесту САН, проведенного у студентов разных курсов, выявили, что высокие показатели самочувствия, активности и настроения наблюдаются у юношей, а низкие у девушек с большим объемом компьютерных технологий в обучении. Стоит отметить, что у юношей ЭУ все показатели выше, чем у юношей СР (достоверно у студентов младших курсов), у девушек ЭУ наоборот, показатели ниже, чем у девушек СР (достоверно у студентов старших курсов). Сравнивая показатели по курсам обучения, можно выявить тенденцию к их повышению у юношей ЭУ и у девушек СР, и к понижению у девушек ЭУ.

Показатели уровня ситуационной тревожности были выше на старших курсах у студентов обеих специальностей, что можно объяснить высоким уровнем ответственности за результаты учебы у будущих выпускников, особенно у девушек. Уровень личностной тревожности у всех испытуемых был выше среднего, несколько снижаясь на старших курсах. Эти результаты свидетельствуют о напряжении адаптационных процессов на протяжении всего периода обучения в университете.

Характерно, что у студентов специальности СР уровень ситуационной тревожности выше, чем у студентов специальности ЭУ, а личностной тревожности – ниже. Очевидно, при небольшом объеме работы на компьютере испытуемые в меньшей степени адаптированы к ситуациям, связанным с психоэмоциональным напряжением.

В состоянии покоя показатели ЧСС и АД

Таблица 1  
Показатели нейротеста у студентов с различным объемом компьютерных технологий в обучении (M±m)

Психомоторные реакции	Небольшой объем занятий		Большой объем занятий	
	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
ПЗМР	365,0±19,8	317,14±23,9*	322,33±20,5**	339,0±17,4
РВ	333,5±25,8	375,18±34,0	384,66±27,2**	398,72±35,3
РР	395,0±27,6	435,14±39,8	415,16±31,9	462,72±25,8
ЗМРСР	416,5±35,5	324,92±29,4*	406,5±23,2	400,18±30,2*
ЗМРДП	346,0±11,4	369,29±20,3	382,33±18,9**	439,31±23,8*
РП	2009,5±81,9	2630,85±94,7*	2733,5±91,9**	2556,54±57,6
Теппинг-тест				
1–10 с	68,65±7,1	60,0±5,7	68,53±12,3	68,12±5,9
2–10 с	64,25±6,3	59,03±6,9	58,75±7,1	57,26±5,9
3–10 с	63,25±2,1	58,59±5,7	59,75±8,0	58,42±6,9
4–10 с	60,7±5,7	57,40±5,4	59,12±6,6	57,38±4,9
Утомляемость	7,7±3,5	2,48±1,9*	9,78±5,8	11,44±4,2**
Подвижность	70,5±1,0	62,55±3,2*	71,08±8,1	69,67±3,3**

Примечание. ПЗМР – скорость простой зрительно-моторной реакции, РВ – реакция выбора, РР – реакция различения, ЗМРСР – скорость зрительно-моторной реакции в условиях статической помехи, ЗМРДП – скорость зрительно-моторной реакции в условиях динамической помехи, РП – распределение внимания; \* – достоверные различия между юношами и девушками, \*\* – достоверные различия между группами; 1–4 – 10-секундные отрезки времени.

Таблица 2  
Оценка концентрации и устойчивости внимания по методике «Корректирующая проба»

Курс	I–II		IV–V	
	КВ	УВ	КВ	УВ
Юноши СР, n = 15	56,25 ± 3,4	0,46 ± 0,2 *	–	–
Юноши ЭУ, n = 15	52,31 ± 4,4	0,57 ± 0,3 *	50,15 ± 4,6	0,59 ± 0,3
Девушки СР, n = 27	62,45 ± 5,7 *	0,35 ± 0,2	58,64 ± 5,3	0,34 ± 0,1
Девушки ЭУ, n = 35	55,19 ± 4,3	0,49 ± 0,2	54,39 ± 4,7	0,37 ± 0,15

Примечание. КВ – концентрация внимания, УВ – устойчивость внимания, \* – достоверные различия между юношами и девушками.

у студентов разных групп различались незначительно, кроме показателя ЧСС у юношей ЭУ, который был значительно ниже, чем у юношей СР (рис. 1).

При локальной работе у большинства испытуемых отмечалось достоверное увеличение показателей ЧСС и АД (рис. 2). Однако у студентов ЭУ выявляется тенденция как к меньшим показателям ЧСС и АД в состоянии покоя, так и к степени увеличения этих показателей при нагрузке, чем у студентов СР, что может быть следствием адаптации

сердца к большому объему локальных нагрузок на клавиатуре компьютера.

Таким образом, в процессе адаптации к учебным нагрузкам выявляются неоднозначные изменения нейродинамических функций. При снижении одних функций происходит компенсаторное повышение других. Выявление этих закономерностей позволит разработать рекомендации для коррекции как учебных нагрузок, так и психофизического состояния студентов.

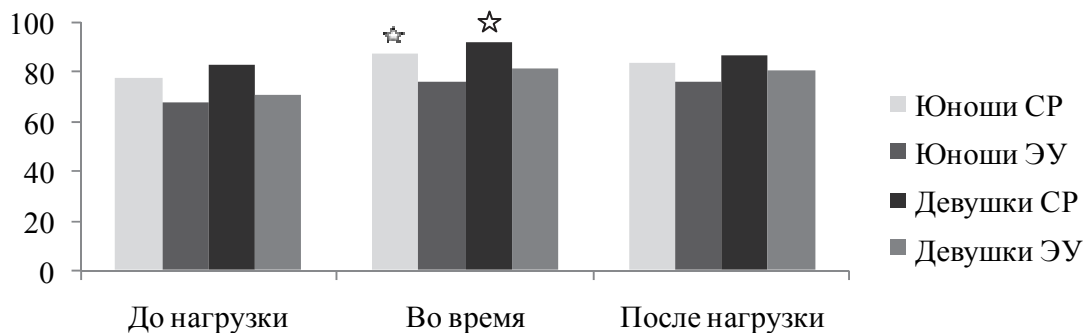
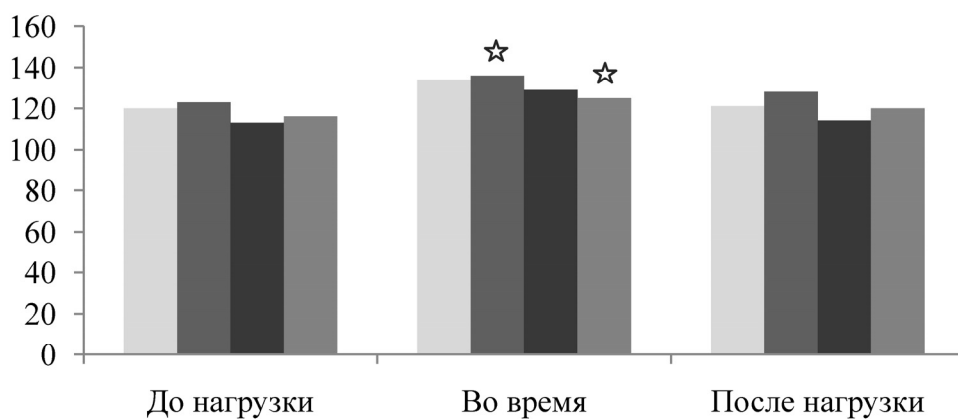
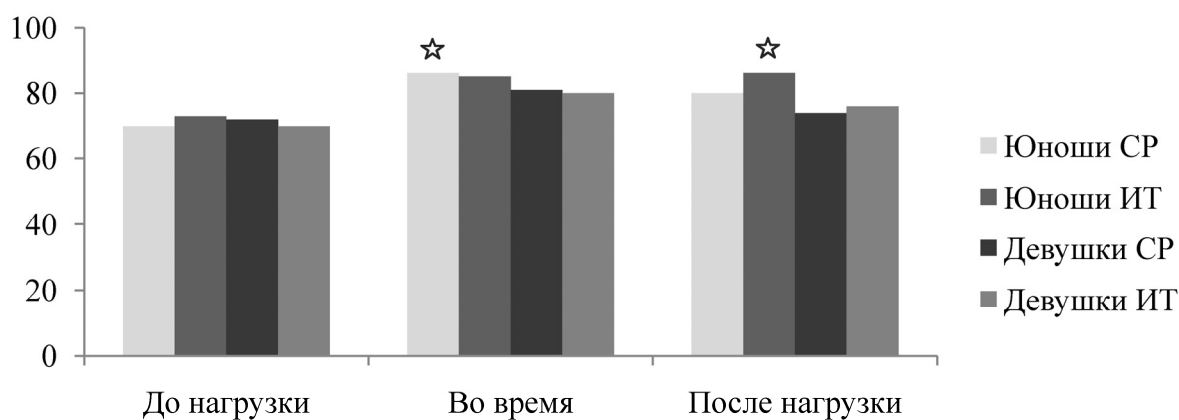


Рис. 1. Показатели ЧСС при локальной работе мышц у студентов разных специальностей: \* – достоверные различия с исходными показателями



а)



б)

Рис. 2. Показатели АДс (а) и АДд (б) при локальной работе мышц у студентов разных специальностей: \* – достоверные различия с исходными показателями

Показатели нейродинамики и состояния ССС свидетельствуют о функциональном напряжении и повышенной утомляемости у студентов с большим объемом компьютерных технологий, что является своеобразной ценой адаптации за повышение скоростных свойств центральной нервной системы.

Полученные результаты являются основой для дальнейшего изучения механизмов адаптации студентов к учебным нагрузкам с большим объемом компьютерных методов обучения.

### Выводы

1. У студентов с большим объемом компьютерных технологий адаптационные изменения функций сердца и нейродинамики отличаются от студентов с меньшим их объемом и имеют свои особенности у девушек и юношей. У девушек все показатели, кроме распределения внимания, а у юношей показатели реакций выбора были ниже, чем у испытуемых с небольшим объемом компьютерных технологий. Реакция сердца на локальную нагрузку при большом объеме компьютерных занятий менее выражена, чем при меньшем объеме.

2. У юношей с большим объемом компьютерных технологий показатели самооценки психоэмоционального состояния выше, а у девушек ниже, а показатели утомляемости у всех испытуемых этой группы выше, чем в группе с небольшим объемом компьютерных технологий.

3. Адаптационные изменения к учебным нагрузкам с большим объемом компьютерных технологий характеризуются повышением психоэмоционального состояния и скорости отдельных психомоторных реакций, снижением ситуационной тревожности, сочетающихся с повышением утомляемости в центральной нервной системе, что свидетельствует о напряжении адаптации, особенно у девушек.

### Литература

1. Васильева, И.А. Психологические аспекты применения информационных технологий / И.А. Васильева, Е.М. Осипова, Н.Н. Петрова // *Вопросы психологии*. – 2002. – № 3. – С. 21–26.

2. Ксензова, Г.Ю. Перспективные школьные технологии: учеб.-метод. пособие / Г.Ю. Ксензова. – М.: Пед. о-во России, 2000. – 126 с.

3. Машибиц, Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы / Е.И. Машибиц. – М.: Медицина, 1986. – 351 с.

4. Попова, Т.В. Адаптационные реакции сердца на локальную работу у дошкольников / Т.В. Попова, Н.Б. Пястолова // *Физиология человека*. – 1996. – Т. 22, № 5. – С. 118–121.

5. Розенблюм, Ю.З. Компьютер и орган зрения / Ю.З. Розенблюм, Т.А. Корнюшина, А.А. Фейгин. – М.: Наука, 2006. – 145 с.

**Попова Т.В.**, доктор биологических наук, профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск).

**Анфалова Н.С.**, аспирант кафедры предпринимательства и менеджмента, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск).

---

## PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE ORGANISM OF STUDENTS OF THE UNIVERSITY WHICH IS TRAINING ON SPECIALTIES WITH A DIFFERENT VOLUME OF COMPUTER TECHNOLOGIES

*T.V. Popova, N.S. Anfalova*

Studied dynamics of a functional condition of the central nervous and cardiovascular systems at students of 1–5 courses of the specialty “Economy and Management at the Enterprise” with large volume of computer technologies of training and students of specialty “Social Work” with a smaller volume. In the course of adaptation to academic loads ambiguous changes of neurodynamic functions come to light. At decrease in one functions there is a compensatory increase of others. Detection of these regularities will allow to develop recommendations for correction both academic loads, and a psychophysical condition of students.

*Keywords: adaptation, computer technologies, fatigue, arterial pressure, neurodynamics.*

**Popova T.V.**, Doctor of Biological Sciences (Grand ScD), Professor of the Department of Business and management, South Ural State University (Chelyabinsk).

**Anfalova N.S.**, Post-graduate Student of the Department of Business and management, South Ural State University (Chelyabinsk).

*Поступила в редакцию 26 апреля 2013 г.*