

УДК 796:612  
ББК 75:02

Пустозёров А. И.\*, Миловидов В. К.

## ВЛИЯНИЕ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ФИЗКУЛЬТУРНОГО ВУЗА

У студентов специализаций физическая культура Востока, легкая атлетика, гимнастика, спортивные игры и футбола исследовались простая зрительно-моторная реакция, критическая частота световых мельканий. Более высокие показатели получены у студентов специализаций спортивных игр и футбола по сравнению со студентами других специализаций. В то же время при расчете устойчивости функционирования корковых процессов в связи с физической нагрузкой более высокие показатели наблюдались у студентов специализации физической культуры Востока, что обусловлено специальной тренировкой путем аутотренинга.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, нервная система, студенты разных специализаций, простая зрительно-моторная реакция, критическая частота слияния световых мельканий.

Pustozarov A. I. \*, Milovidov V. K.

## SPORT SPECIALIZATION INFLUENCE ON NERVOUS SYSTEM FUNCTIONAL CONDITION OF PHYSICAL EDUCATION HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT STUDENTS

Students of «Physical culture of the East», «Track-and field», «Sport games» and «Football» specializations were tested for the simple hand-eye response and flicker fusion frequency. Students of «Sport games» and «Football» specializations showed higher results compared with other ones. At the same time when calculating the resistance of cortical processes connected with physical loading functioning the students of «Physical culture of the East» specialization showed higher results. It is due to special training by autotraining.

**Keywords:** functional condition, nervous system, students of different specializations, simple hand-eye response, flicker fusion frequency.

\* E-mail: butaki@bk.ru

Одной из важнейших проблем современной физиологии и медицины является исследование закономерностей процесса адаптации к мышечным нагрузкам разной интенсивности и длительности. Это определяется запросами практики, требующей решения ряда задач, связанных с управлением функциональным состоянием организма в условиях учебно-тренировочной и соревновательной деятельности. Поэтому контроль за функциональным состоянием нервной системы спортсменов-студентов, которые заняты не только тренировочным, но и интенсивным учебным процессом в физкультурном вузе, является актуальной проблемой. Управление подготовкой спортсмена, основанное на принципе системного подхо-

да, невозможно представить без диагностики и прогнозирования функционального состояния его нервной системы, которая является системой управления [1; 3; 5; 6; 7]. Несмотря на значительное число исследований в этом направлении, определение уровня функционального состояния нервной системы студентов-спортсменов является одним из основных направлений в приобретении знаний, необходимых для успешной профессиональной деятельности студентов вузов физической культуры.

**Цель исследования** – выявить влияние занятий различными видами спорта на особенности функционального состояния нервной системы студентов-спортсменов разных специализаций.

**Методика и организация исследования.** Исследования проводились на кафедре физиологии у студентов IV курса Уральского государственного университета физической культуры. Всего обследовано около 200 студентов-спортсменов, обучающихся на кафедрах ТиМ культуры Востока, ТиМ легкой атлетики, ТиМ гимнастики, ТиМ спортивных игр и ТиМ футбола. Обработка результатов проводилась методом вариационной статистики. О функциональном состоянии нервной системы судили по данным теста «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР) в покое и после стандартной физической нагрузки, характеризующая уровень возбудимости ЦНС и скорости распространения возбуждения по нервным цепям. Также использовался тест «Критическая частота слияния мельканий» (КЧСМ) до стандартной физической нагрузки и после нее, который позволяет оценить подвижность нервных процессов. Величина КЧСМ свидетельствует о лабильности и скорости протекания процессов. По результатам ПЗМР и КЧСМ до и после физической нагрузки рассчитывался показатель «Устойчивость функционирования нервной

системы» (УФНС), который позволяет судить о функциональной устойчивости зрительных нервных центров в связи с физической нагрузкой [4; 8]. Изучение функционального состояния ЦНС осуществлялось с помощью сертифицированного аппаратно-программного комплекса «НС-психотест», включающего программное обеспечение для IBM PC совместимого компьютера под управлением Windows и внешнего высокоточного контролера [2; 4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ теста латентного времени простой зрительно-моторной реакции позволил выявить существенные различия возбудимости нервной системы у студентов, занимающихся различными видами спорта. Сравнительный анализ собственных исследований показателя простой зрительно-моторной реакции (таблица 1) до нагрузки оказался лучше у студентов специализации ТиМ футбола ( $200,84 \pm 2,67$ ,  $p < 0,05$ ) и ТиМ спортивных игр ( $199,56 \pm 3,03$ ,  $p < 0,05$ ), чем у студентов специализаций ТиМ легкой атлетики ( $209,47 \pm 5,06$ ), ТиМ гимнастики ( $216,12 \pm 3,04$ ) и ТиМ физической культуры Востока ( $215,53 \pm 4,98$ ).

Таблица 1 – Показатели реакций ПЗМР у студентов, занимающихся различными видами спорта до физической нагрузки

Специализация студентов	ПЗМР в покое (мс)	ПЗМР после нагрузки (мс)
Физическая культура Востока	$215,53 \pm 4,98$	$210,53 \pm 5,69$
Легкая атлетика	$209,47 \pm 5,06$	$207,97 \pm 4,64$
Гимнастика	$216,12 \pm 3,04$	$213,84 \pm 4,90$
Спортивные игры	$199,56 \pm 3,03^*$	$198,19 \pm 3,93^*$
Футбол	$200,84 \pm 2,67^*$	$202,79 \pm 3,43^*$

\* достоверность различий с остальными специализациями,  $p < 0,05$

Полученные результаты объясняются спецификой избранных видов спорта, требующей повышенной возбудимости, и как следствие, повышенной способности к реагированию на движущийся объект, что и тренирует данную способность. Эти результаты отражают значимость и принципиальную возможность существенного развития качества внимания в их тренировочно-соревновательной деятельности. На наш взгляд, высокой скорости протекания нервных процессов способствует специфика занятий, где указанные качества за счет игрового компонента развиваются более быстрыми темпами.

После стандартной физической нагрузки наилучшие показатели простой зрительно-

моторной реакции (в мс) также оказались лучше у студентов специализации ТиМ спортивных игр ( $198,19 \pm 3,93$ ) и ТиМ футбола ( $202,79 \pm 3,43$ ) по сравнению со специализациями ТиМ легкой атлетики ( $207,97 \pm 4,64$ ,  $p < 0,05$ ), ТиМ гимнастики ( $213,84 \pm 4,9$ ,  $p < 0,05$ ) и ТиМ физической культуры Востока ( $210,53 \pm 5,69$ ,  $p < 0,05$ ).

Повышение быстроты (уменьшение времени выполнения) простой зрительно-моторной реакции свидетельствует об адекватной реакции центральной нервной системы на физическую нагрузку, которая в естественных условиях обладает активирующим действием на центральные регуляторные механизмы, что наблюдается у студентов спе-

специализации ТиМ спортивных игр и ТиМ футбола. Следовательно, у студентов данной специализации наблюдается высокая способность нервных центров сенсорных систем сохранять свою функцию и обеспечивать устойчивость корковых процессов вследствие «феномена положительной индукции».

Индивидуальные показатели простой зрительно-моторной реакции в покое подтвердили среднестатистические результаты: оценка «высокая» (6,3 %) встретила только у студентов специализаций ТиМ спортивных игр и ТиМ футбола (2,3 %), оценка «средняя» также преобладала (90,6 %) у студентов

ТиМ спортивных игр и студентов ТиМ футбола (93,2 %), а оценка «очень низкая» наблюдалась у студентов кафедр ТиМ физической культуры Востока, ТиМ легкой атлетики и ТиМ гимнастики (рис. 1). Индивидуальные показатели простой зрительно-моторной реакции после физической нагрузки с оценкой «высокая» оказались также лучше у студентов специализации ТиМ спортивных игр (9,4 %) и ТиМ футбола (2,3 %). Оценка «средняя» также чаще наблюдалась у студентов ТиМ спортивные игры (90,6 %) и студентов ТиМ футбола (68,2 %), чем у студентов других специализаций (рис. 2).

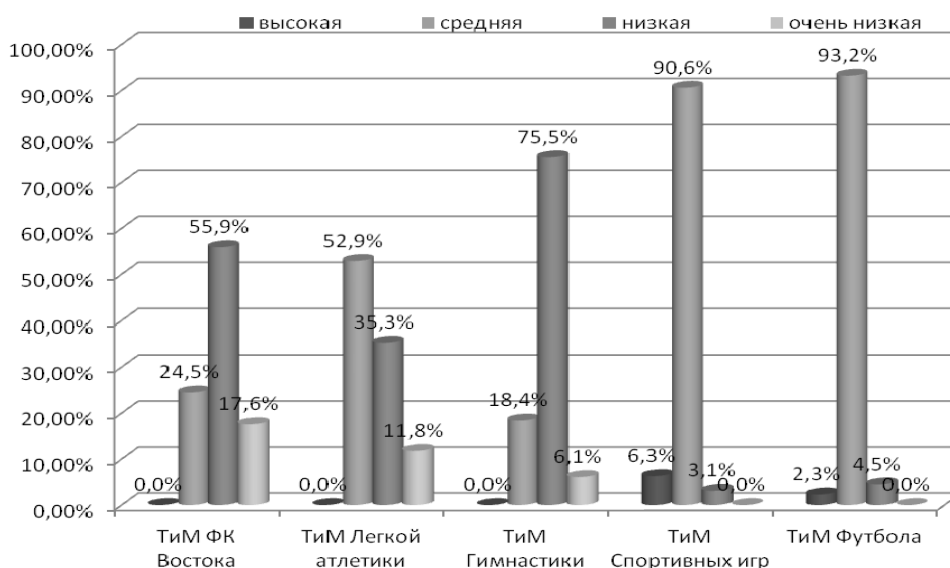


Рисунок 1 – Частоты оценок ПЗМР у студентов различных специализаций в покое

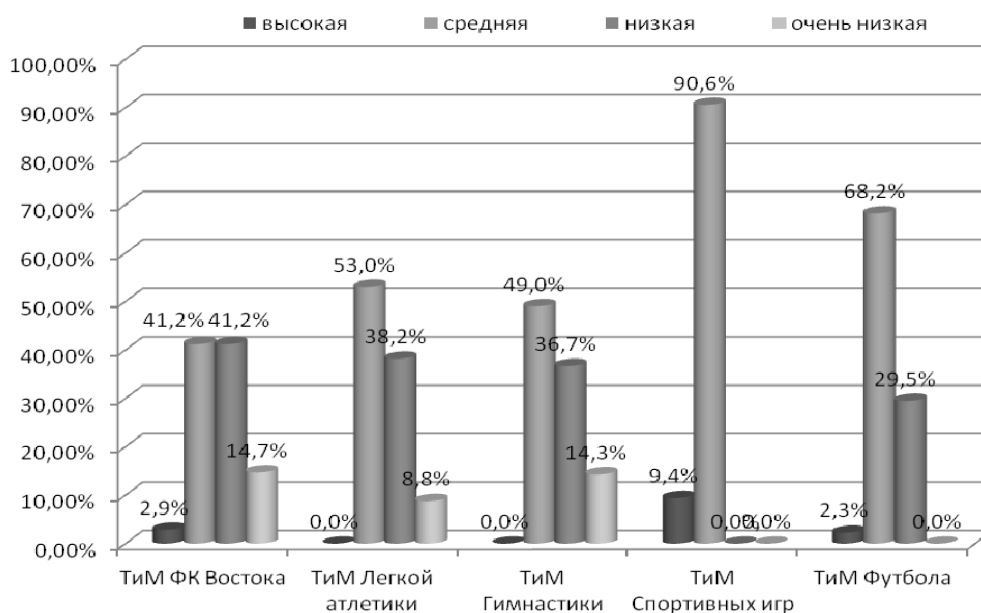


Рисунок 2 – Частоты оценок ПЗМР у студентов различных специализаций после физической нагрузки

Таблица 2 – Показатели КЧСМ у студентов в покое и после физической нагрузки

Специализация студентов	КЧСМ в покое (Гц)	КЧСМ после нагрузки (Гц)
Физическая культура Востока	35,79 ± 0,95	35,41 ± 1,07
Легкая атлетика	35,71 ± 1,06	35,69 ± 1,28
Гимнастика	34,96 ± 0,78	35,78 ± 0,78
Спортивные игры	38,03 ± 0,81*	37,84 ± 0,98*
Футбол	35,84 ± 1,02	36,02 ± 0,85

\* статистически значимые различия по отношению к остальным специализациям

Показатель критической частоты световых мельканий (в Гц) до нагрузки (таблица 2), характеризующий лабильность нервных процессов, оказался лучше у студентов кафедры ТиМ спортивных игр (38,03 ± 0,81,  $p < 0,05$ ), чем у студентов кафедр ТиМ гимнастики (34,96 ± 0,7), ТиМ легкой атлетики (35,71 ± 1,06), ТиМ футбола (35,84 ± 1,02) и ТиМ физической культуры Востока (35,79 ± 0,95). После нагрузки КЧСМ также оказалась лучше (выше) у студентов специализации ТиМ спортивных игр (37,84 ± 0,98,  $p < 0,05$ ), чем у студентов специализаций ТиМ гимнастики (35,78 ± 0,78), ТиМ легкой атлетики (35,69 ± 1,28), ТиМ футбола (36,02 ± 0,85) и ТиМ физической культуры Востока (35,41 ± 1,07). Полученные результаты можно объяснить сохранением высокого уровня подвижности нервных процессов у студентов, занимающихся спортивными играми, который обуславливает функциональную устойчивость нервной системы к раздражениям и лучшие возможности адаптации, а следовательно, более высокую технико-тактическую перестройку.

При индивидуальном анализе критической частоты световых мельканий в покое оказалось, что «высокая» оценка (наблюдалась только у 6,2 % студентов специализации ТиМ футбола и у 6,8 % студентов ТиМ спортивных игр; соответственно, оценка «средняя» (56,3 %) значительно чаще встречалась у студентов ТиМ футбола, а оценка «низкая» (37,5 %) реже всего встречалась у студентов ТиМ гимнастики (рис. 3). После физической нагрузки оценка КЧСМ «высокая» наиболее часто, как и следовало ожидать, встречалась у студентов специализации ТиМ спортивных игр (15,6 %), оценка «средняя» чаще чем у других встречалась у студентов ТиМ спортивных игр (у 40,6 %). Оценка «низкая» наиболее часто наблюдалась у студентов специализаций ТиМ физической культуры Востока (у 76,5 %) и ТиМ легкой атлетики (у 72,7 %), что свидетельствовало о низкой лабильности нервных процессов у большинства студентов данных специализаций.

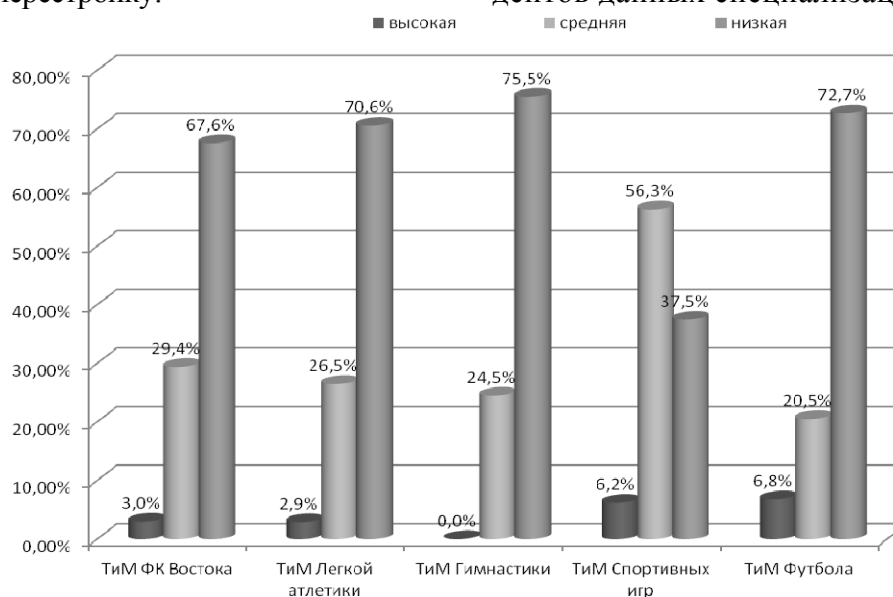


Рисунок 3 – Частоты оценок КЧСМ в покое у студентов различных специализаций

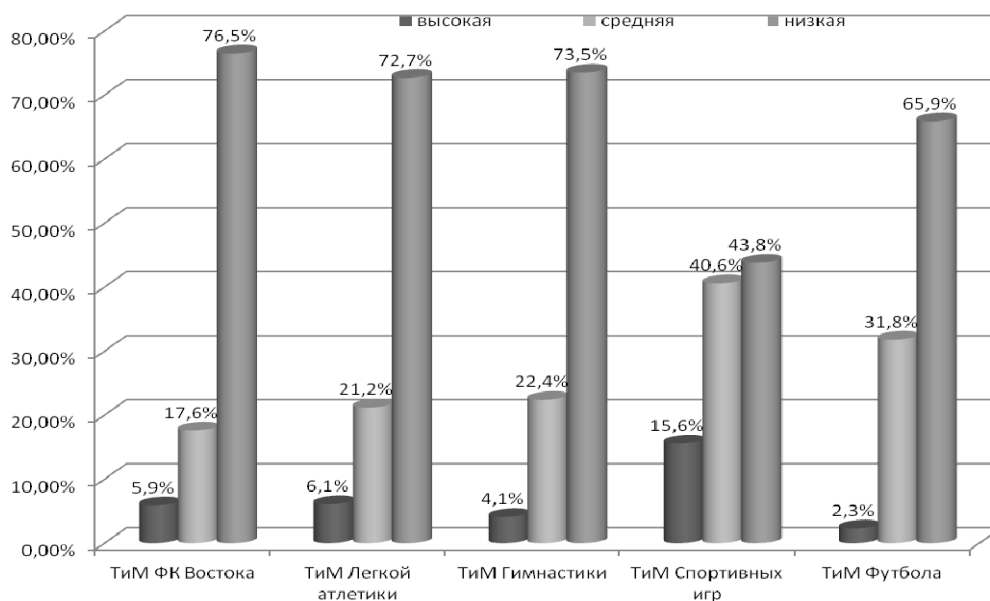


Рисунок 4 – Частоты оценок критической частоты световых мельканий после нагрузки у студентов различных специализаций

Таблица 3 – Показатель устойчивости функционирования нервной системы (УФНС) студентов на физическую нагрузку

Вид показателя	Специализация студентов				
	Физическая культура Востока	Легкая атлетика	Гимнастика	Спортивные игры	Футбол
УКП (y.e.)	0,58 ± 0,02 *	0,053 ± 0,02	0,54 ± 0,03	0,52 ± 0,03	0,52 ± 0,03

\* достоверность различий с остальными специализациями,  $p < 0,05$

Среднестатистические результаты УФНС на стандартную физическую нагрузку у студентов всех специализаций укладывались в оценку «хорошо» (таблица 3). Наилучший показатель устойчивости корковых процессов оказался у студентов специализации Тим физической культуры Востока ( $0,58 \pm 0,02$ ,  $p < 0,05$ ) по сравнению со студентами студентами Тим спортивных игр ( $0,52 \pm 0,04$ ), Тим футбола ( $0,52 \pm 0,03$ ), Тим легкой атлетики ( $0,53 \pm 0,02$ ) и Тим гимнастики ( $0,54 \pm 0,03$ ). Более высокий положительный эффект после стандартной физической нагрузки на зрительные корковые нервные центры следует объяснить явлением положительной индукции в связи с занятиями аутотренингом студентами физической культурой Востока.

#### Выводы

1. Более низкие показатели возбудимости и лабильности нервных процессов у студентов специализаций физической культурой Востока, гимнастики, легкой атлетики в сравнении со спортивными играми следует объяснить как специальной тренировкой и

требованиями к системе управления последних, так и со стихийным отбором спортсменов с повышенной лабильностью и возбудимостью нервных процессов, проявляющиеся в быстроте технико-тактической перестройки.

2. Высокую устойчивость корковых процессов на стандартную физическую нагрузку у студентов, занимающихся физической культурой Востока, следует связать с положительным влиянием занятий аутотренингом.

3. Среднестатистические результаты показателей возбудимости и лабильности у студентов всех специализаций укладываются в оценку «хорошо», что свидетельствует о достаточно высоком уровне функционального состояния нервной системы.

4. Во всех обследованных группах наблюдались значительные индивидуальные колебания показателей функционального состояния нервной системы с оценками от «низкого» до «высокого», но с преобладанием «средних» оценок.

### Список литературы

1. Глазкова, Н. В. Техничко-тактическая подготовка юных спортсменов игровых видов спорта с учётом их психофизиологических особенностей : дисс. ... канд. пед. наук / Н. В.Глазкова. – Малаховка, 2011. – 153 с.
2. Михайлов, В. М. Отчет о проведенных испытаниях аппаратно-программных комплексов компании Нейрософт по оценке функционального состояния и регуляторных возможностей организма у парашютистов во время специальной тренировки инструкторского состава и кандидатов в космонавты / ООО «Нейрософт». ЦПК им. Ю.А. Гагарина. URL: [http://www.neurosoft.ru/rus/notice/2002/2002\\_10\\_09/index.aspx](http://www.neurosoft.ru/rus/notice/2002/2002_10_09/index.aspx).
3. Озеров, В. П. Психомоторные способности человека / В. П. Озеров. – Дубна: Феникс+, 2005. – 320 с.
4. Петрушкина, Н. П. Практикум по физиологии : учеб.-метод. пособие для студентов вузов физ.культуры; Ч.1.-2008 / Н. П. Петрушкина, Е. Ф. Сурина-Марышева, А. И. Пустозеров. – Челябинск: УралГУФК, 2008. – 120 с.
5. Пустозеров, А. И. Комплексный подход к анализу функционального состояния студентов УралГУФК / А. И. Пустозёров, В. К. Миловидов // Вестник Уральского государственного университета физической культуры. – 2010. – № 2. – С. 42-46.
6. Пустозеров, А. И. Оценка психического компонента функционального состояния, занимающихся физической культурой Востока / Н. П. Петрушкина, В. К. Миловидов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2013. – № 12. – С. 285-292.
7. Толасова, Д. Г. Индивидуализация процесса подготовки фехтовальщиц на основе учёта их психофизиологических особенностей: дисс.... канд. пед. наук / Д. Г. Толасова. – Малаховка, 2007. – 146 с.
8. Фомин, В. С. Новый метод количественного измерения уровней здоровья человека / В. С. Фомин // Современные проблемы и концепции развития физической культуры и спорта : сб. науч. тр. – Челябинск, УралГАФК, 1997. – С. 178-19.