

ВЕСТНИК

ТВЕРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Научный журнал

Основан в 2003 г.

№ 16, 2012

Зарегистрирован в Верхне-Волжском региональном территориальном
управлении МПТР РФ ПИ № 5-0914 от 31.05.2004 г.

Серия «Биология и экология»

Выпуск 26

2012

Учредитель

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Редакционный совет:

Председатель А.В. Белоцерковский

Зам. председателя Г.А. Толстихина

Члены редакционного совета:

Е.Н. Брызгалова, Б.Л. Губман, А.А. Залевская, И.Д. Лельчицкий,
Т.Г. Леонтьева, Д.И. Мамагулашвили, Л.Е. Мошкова, Ю.Г. Папулов,
Б.Б. Педько, А.Я. Рыжов, А.А. Ткаченко, Л.В. Туманова, А.В. Язенин

Редакционная коллегия серии:

д-р биол. наук, проф. А.Я. Рыжов (*отв. редактор*),
д-р биол. наук, проф. В.И. Миняев,
действительный член РАМН, д-р мед. наук, проф. В.М. Баранов,
д-р биол. наук, проф. А.Н. Панкрушина,
д-р биол. наук В.И. Николаев, д-р биол. наук Н.П. Александрова,
канд. биол. наук, проф. С.М. Дементьева (*декан биол. ф-та*),
д-р биол. наук, проф. А.В. Зиновьев, канд. биол. наук, доц. Л.В. Петухова,
д-р биол. наук Ю.К. Виноградова, д-р хим. наук, проф. Г.П. Лапина,
д-р мед. наук проф. И.И. Макарова, канд. биол. наук С.А. Иванова (*отв. секретарь*),
канд. биол. наук, доц. А.А. Нотов (*зам. отв. редактора*),
канд. биол. наук, доц. М.Н. Самков,
канд. физ.-мат. наук, доц. В.Е. Домбровская
Д.И. Игнатьев (*техн. редактор*)

Адрес редакции:

Россия, 170100, Тверь, ул. Желябова, 33.

Тел. РИУ: (4822) 35-60-63

*Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть
репродуцирована без письменного разрешения издателя.*

© Тверской государственный
университет, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИОЛОГИЯ

Голубева И.Ю., Кузнецова Т.Г.

Сравнительный анализ способности решать задачи с выбором геометрических фигур по образцу у шимпанзе и детей двух–трех лет7

Щербакова Н.А., Богачева И.Н., Зеленкова Н.М., Савохин А.А., Мошонкина Т.Р., Герасименко Ю.П.

Исследование рефлекторных ответов мышц задних конечностей наркотизированных крыс на электромагнитную стимуляцию спинного мозга.....15

ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА

Смагулов Н.К., Калиева М.А.

Влияние на успеваемость уровня адаптированности организма студентов к образовательному процессу23

Смагулов Н.К., Нурлыбаева К.А., Калиева М.А., Дмитриев П.С., Лысакова Т.Н.

Физиологическая оценка адаптации организма студентов к новым образовательным технологиям.....31

Юшкова О.И., Матюхин В.В., Порошенко А.С., Капустина А.В., Калинина С.А.

Особенности формирования переутомления у операторов с различным типом биоритмологической активности.....39

БИОХИМИЯ

Егорова Е.Н., Калинин М.Н., Волкова О.В., Демидова М.А., Савчук И.А.

Иммунные и биохимические сдвиги при экспериментальной гиперлипидемии53

Плотникова О.М., Евдокимов А.Н., Григорович М.А.

Изменение активности ряда ферментов после введения метилфосфоновой кислоты самцам лабораторных мышей.....58

Туманова И.Е., Панкрушина А.Н., Дадабаев В.К.

Диагностическое значение использования биохимического метода в судебно-медицинской практике.....67

БОТАНИКА

Мартынова Н.А., Тохтарь В.К.

Анализ древесных интродуцентов, произрастающих в ботаническом саду Белгородского университета77

УДК 612. 5:613. 955(047)

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ К НОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

**Н.К. Смагулов¹, К.А. Нурлыбаева¹, М.А. Калиева¹,
П.С. Дмитриев², Т.Н. Лысакова²**

¹Карагандинский государственный университет

²Северо-Казахстанский государственный университет, Петропавловск

Статья посвящена физиологической оценке адаптации организма студентов, обучающихся по кредитным технологиям. Выявлено, что в процессе обучения по кредитной технологии у студентов снижалась нервно-эмоциональная активность, отмечались достоверные признаки утомления, как со стороны ЦНС, так и со стороны сердечно-сосудистой системы. У девочек эти проявления отмечались более выражено.

Ключевые слова: кредитные технологии, студенты, напряженность, утомление.

Введение. Профессиональное образование ведущих стран мира построено на использовании кредитных систем оценки образовательных программ. Кредитные системы, как правило, исходят из понятия и определения кредита как единицы оценки результатов освоения образовательных программ – приобретаемых знаний, умений и навыков. Аргументами введения системы «зачетных единиц», как правило, указываются два обстоятельства – развитие многоуровневой системы профессионального образования и интеграция высшей школы Казахстана в общеевропейскую систему.

Обучение в вузе относится к категории умственного труда и отличается рядом особенностей [8], определяется процессом обучения и заключается в усвоении все возрастающего объема учебного материала, то есть в накоплении знаний и развитии интеллектуально-эмоциональной сферы [4]. Умственная деятельность студентов протекает, как правило, на фоне выраженного эмоционального напряжения [2]. Все это свидетельствует о необходимости оценки психического самочувствия у студентов на различных этапах обучения в вузе.

Цель работы – дать физиологическую оценку функционального напряжения организма студентов в процессе обучения по кредитным технологиям.

Материал и методика. Исследование проводилось с участием студентов 1 курса обучающиеся по кредитной технологии

(математический факультет КарГУ – основная группа) и по классической форме (физико-математический факультет СКГУ – контроль).

Психофизиологические исследования включали: 1) измерение частоты пульса (ЧП), систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления; 2) функциональная проба Руфье-Диксона с вычисление индекса Руфье [4] по формуле:

$$\text{Индекс Руфье} = (\text{ЧП}_{\text{после нагр}} - 70) + (\text{ЧП}_{\text{I мин}} - \text{ЧП}_{\text{до нагр}}) / 10;$$

3) измерение показателей функционального состояния центральной нервной системы (простой и сложной зрительно- и слухомоторной реакций ЗМР, СМР), числовой тест; 4) исследование показателей внимания (корректирующая таблица Анфимова), подсчет индекса внимания; 5) субъективную оценку самочувствия, активности и настроения с помощью таблиц САН, определение реактивной тревожности по методике Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина.

Доля влияния входных факторов на физиологические показатели оценивались по следующей методике. Строится матрица из коэффициентов корреляции между аргументами и функциями, т.е. таблица, боковик которой составляют функции, а шапку – аргументы (входные факторы), и складываются по вертикали квадраты, приведенных в матрице коэффициентов корреляции:

$$\lambda_k = \sum_{j=1}^n a_{jk}^2$$

где a_{jk} – коэффициент корреляции между j -м фактором и k -м аргументом, матрица $= \{a\}$, $j=1,2,...,n$; $k=1,2,...,n$. Подобные суммы характеризуют абсолютный вклад каждого аргумента в общую дисперсию наблюдаемых функций (ее весомость). Относительный вклад каждого аргумента (входного фактора) рассчитывается путем деления полученных абсолютных значений суммы на значение общей дисперсии системы (в процентах, R_k) [7]. Полученные данные обрабатывались общепринятыми методами с использованием доработанного пакета статистических программ [6].

Результаты и обсуждение. Исследования соматотропии показали, что представленная выборка студентов не имеет существенных отличительных особенностей в показателях физического развития, психологических характеристик, что позволяет говорить об однородности выборки, и в дальнейшем выявленные отличительные особенности трактовать как следствие воздействия (позитивного или негативного) факторов образовательного процесса.

Как показали проведенные исследования, со стороны показателей САН имеются различия в гендерном аспекте, т.е. наличие достоверные различий в зависимости от формы обучения у юношей и

отсутствие этих различий у девушек. Так у юношей, обучающихся по кредитной технологии, более низкие значения самочувствия, активности и настроения по сравнению со студентами, обучающимися по линейной технологии. Причем, достоверные различия отмечались только у показателей «активность» и «настроение» ($P < 0,05$). Наиболее высокий уровень реактивной тревожности отмечался у юношей, обучающихся по кредитной технологии ($45,1 \pm 2,46$ усл. ед.), по сравнению со студентами контрольной группы ($39,4 \pm 1,1$ усл. ед., $P < 0,05$).

Анализ показателей, характеризующих работоспособность ЦНС, достоверных различий со стороны ЗМР и СМР не выявил. Если оценивать количественные значения, то более низкие показатели работоспособности ЦНС отмечались у студентов, обучающихся по линейной технологии (основная группа – $0,19 \pm 0,02$ сек., контроль – $0,24 \pm 0,004$, $P < 0,05$).

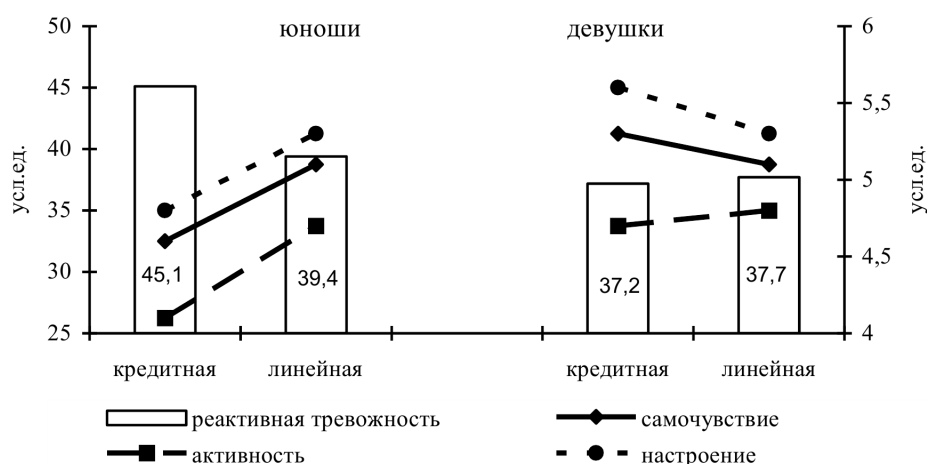


Рис. 1. Динамика показателей САН и реактивной тревожности у студентов в зависимости от формы обучения

Лучшие показатели умственной работоспособности по данным корректурной пробы отмечаются у студентов контрольной группы. Так, у студентов-юношей контрольной группы, количество просмотренных и найденных знаков ($500,1 \pm 33,7$ и $47,2 \pm 2,96$ знаков соответственно) было больше, чем в основной группе ($350,9 \pm 391,1$ и $33,8 \pm 2,81$ знаков, $P < 0,05$). Индекс внимания у студентов, обучающихся по линейной технологии, в среднем составлял $31,3 \div 31,5$ усл. ед., у студентов кредитной технологии – $21,2 \div 24,4$ усл. ед. ($P < 0,05$).

У студентов, обучающихся по линейной технологии, среднее время выполнения числового теста было больше, чем у студентов, обучающихся по кредитной технологии, однако различия при этом не

были достоверными. Но правоту предположения о том, что все-таки имеются различия в степени умственной утомляемости в зависимости от формы обучения, может служить показатель – число сделанных ошибок во время выполнения теста. Так, у студентов, обучающихся по кредитной технологии, в среднем число ошибок составляло $1,70 \pm 0,22$ знаков, в то время как у студентов, обучающихся по традиционной технологии – $2,57 \pm 0,30$ знаков ($P < 0,05$). У девушек подобных различий не отмечалось.

Таблица 1

Динамика показателей работоспособности ЦНС
у студентов в зависимости от формы обучения

Показатель	Юноши		Девушки	
	кредитная	линейная	кредитная	линейная
рефлексометрия				
ЗМР, сек	$0,19 \pm 0,02$	$0,24 \pm 0,004^*$	$0,23 \pm 0,018$	$0,25 \pm 0,004$
СМР, сек	$0,24 \pm 0,01$	$0,24 \pm 0,004$	$0,27 \pm 0,016$	$0,25 \pm 0,004$
корректурная проба				
Количество просмотренных знаков	$350,9 \pm 22,1$	$500,1 \pm 33,7^*$	$392,0 \pm 33,7$	$503,9 \pm 23,5^*$
Количество найденных знаков	$33,8 \pm 2,81$	$47,2 \pm 2,96^*$	$36,6 \pm 3,81$	$47,8 \pm 2,26^*$
Число ошибок, знаков	$2,20 \pm 0,54$	$2,96 \pm 0,27$	$4,00 \pm 1,38$	$2,92 \pm 0,41$
Индекс внимания, усл. ед.	$21,9 \pm 1,38$	$31,3 \pm 2,23^*$	$24,5 \pm 1,99$	$31,5 \pm 2,22^*$
цифровой тест				
Числа, сек	$3,71 \pm 0,19$	$4,05 \pm 0,29$	$3,96 \pm 0,30$	$3,68 \pm 0,24$
Числа – ошибки	$1,70 \pm 0,22$	$2,57 \pm 0,30^*$	$2,66 \pm 0,54$	$2,22 \pm 0,27$

Примечание. * – достоверные отличия ($P < 0,05$).

Со стороны показателей сердечно-сосудистой системы лучшие значения отмечались, у студентов, обучающихся по традиционной технологии (табл. 2). Об этом свидетельствует более низкие, по сравнению с основной группой, значения систолического и диастолического артериального давления, как у юношей, так у девушек, и значения индекса Руфье. У девушек уровень систолического и диастолического артериального давления был несколько ниже, чем у юношей, но динамика и направленность количественных различий в зависимости от формы обучения сохранялась, хотя и не в столь выраженной, в количественном смысле, форме. У студентов основной группы размах колеблемости индекса Руфье соответствовал категории удовлетворительной работоспособности ($6,3 \div 7,83$ усл. ед.), у контрольной – хорошей ($4,72 \div 5,66$ усл. ед., табл. 2) [3]. Более высокий уровень напряжения резервных возможностей организма наблюдался у девушек ($7,6 \pm 0,22$ усл. ед.).

Динамика показателей работоспособности сердечно-сосудистой системы студентов в зависимости от формы обучения

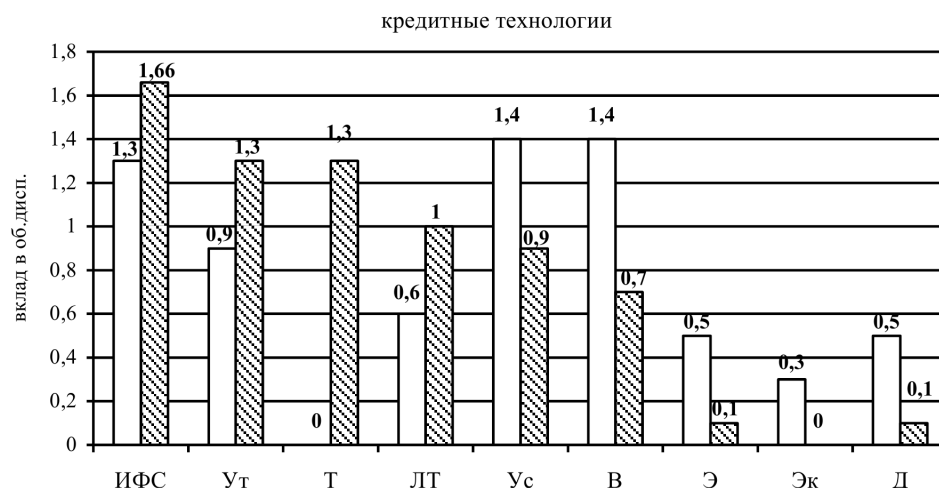
	Юноши		Девушки	
	кредитная	линейная	кредитная	линейная
САД, мм.рт.ст.	125,0±1,75	113,1±1,29*	114,0±2,21	106,1±0,8*
ДАД, мм.рт.ст.	84,0±1,72	74,8±0,95*	75,0±1,6	69,5±0,82*
ЧП, уд/мин	78,6±3,19	77,6±1,36	80,3±1,2	76,8±2,27*
Индекс Руфье, усл.ед.	6,3±0,27	4,72±0,19*	7,6±0,22	5,66±0,23*

Примечание. * – достоверные отличия ($P < 0,05$).

Со стороны частоты пульса выраженной динамики в зависимости от формы обучения не отмечалось. Исключение составляли девушки основной группы, у которых отмечались более высокие значения частоты пульса ($80,3 \pm 1,2$ уд/мин), по сравнению с контролем ($76,8 \pm 2,27$ уд/мин., $P < 0,05$). У юношей отмечалась подобная тенденция различия, хотя и не в столь выраженной форме. Труд студентов, оцениваемый по частоте пульса, соответствует уровню хорошей работоспособности, исключение – девушки основной группы – удовлетворительная работоспособность [1]. Необходимо отметить, что напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов может привести к рассогласованию биосистем, что в свою очередь может вызвать истощение резервов организма и способствовать срыву общих адаптивных возможностей [5].

Проведенный математический анализ показал, что кредитные технологии оказывают выраженное влияние на функциональное состояние студентов в процессе обучения. В частности, большая общая дисперсия в основной группе, по сравнению с контролем. Так, если у кредитной технологии показатель общей дисперсии в среднем составлял 6,98%–7,15, то у линейной технологии у юношей он составлял 4,87, в то время как у девушек – 5,81.

Корреляционный анализ показал, что основными факторами, оказывающими влияние на уровень функционального состояния организма студентов основной группы, являлись индекс физического состояния (ИФС), успеваемость, возраст, эмоциональная устойчивость. У данной группы студентов имелись ярко выраженные половые различия. У девушек ведущими показателями можно назвать в порядке убывания – ИФС (1,66), устойчивость (1,3), типологические свойства личности (1,3), уровень личностной тревожности, успеваемость, возраст. У юношей на первом месте идут успеваемость и возраст, абсолютный вклад которых в общую дисперсию (их весомость) составлял по 1,4. Далее шли индекс физического состояния (1,3), устойчивость, уровень личностной тревожности и т. д.



Р и с . 2 . Доля влияния входных факторов на напряженность труда студентов основной групп (пояснения в тексте):

ИФС – индекс физического состояния, Ут – устойчивость,
Т – типология, ЛТ – личная тревожность, Ус – успеваемость, В – возраст,
Э – этап, Эк – экология, Д – день;
незаштрихованные столбцы – мальчики, заштрихованные – девочки

Уровень функционального напряжения организма студентов обучающихся по линейной технологии был обусловлен, если не считать приоритетного фактора ИФС, типологическими свойствами личности и уровнем личностной тревожности (дисперсия у обоих аргументов составляла 0,6). У девушек роль личностной тревожности и типологических свойств личности была значительно выше, чем у юношей (дисперсия у девушек составляла 1,2 и 1,1, у юношей 0,6).

В условиях повышения психофизиологической цены результативная сторона деятельности студентов в течение продолжительного времени может сохраняться на высоком уровне. Но это происходит за счет уменьшения резервов организма, удлинения периода восстановления работоспособности, возрастания потенциальной угрозы снижения физического и психического здоровья.

Заклучение. Учебный процесс, в частности обучение по кредитным технологиям, оказывает влияние на уровень функционального напряжения организма студентов. В процессе обучения у студентов снижается нервно-эмоциональная активность, отмечаются признаки утомления, как со стороны ЦНС, так и со стороны сердечно-сосудистой системы. При этом отмечались половые особенности – у девочек эти проявления отмечались более выражено.

Утомление ЦНС выражается в меньшей результативности во время выполнения корректурного теста, низкого значения индекса

внимания, большее число сделанных ошибок по время выполнения цифрового теста.

У студентов, обучающихся по кредитной технологии уровень функционального напряжения организма в процессе обучения, в первую очередь, зависел от показателей физического развития (ИФС) и у юношей – от возраста и успеваемости, в то время как у девушек – от типологических свойств личности и уровня личностной тревожности, т. е. у юношей преобладал физический компонент, у девушек – эмоциональный.

Список литературы

1. *Аверьянов В.С., Виноградова О.В., Капустин К.Г.* Функциональное состояние операторов и его системотехнические детерминанты // Физиология человека. 1984. Т. 10, № 1. С. 23–30.
2. *Антипова О.С., Сергиенко А.В., Яковлев В.Н.* Зависимость умственной работоспособности студентов от разных форм учебной деятельности // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы 8 междунар. симпоз. М., 1998. С. 23–24.
3. *Детская спортивная медицина* / под ред. проф. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. М.: Медицина, 1991. 560 с.
4. *Дочкина Н.Л., Иванова Л.И.* Изучение адаптационных возможностей студентов // Здоровье и образование в XXI веке; концепции болезней цивилизации: материалы VIII междунар. конгр. (14–17 ноября 2007 г.). М.: Изд-во РУДН, 2007. С.243–244.
5. *Зорина И.Г.* Особенности психофизиологического статуса школьников, обучающихся в учебных заведениях разных типов // Гигиена и санитария. 2008. № 3. С.75–77.
6. *Реброва О.Ю.* Статистический анализ медицинских данных. М.: МедиаСфера, 2002. 312 с.
7. *Смагулов Н.К., Кулкыбаев Г.А.* Оценка и прогнозирование напряженности труда операторов. Караганда; Алматы: Фылым, 1993. 129 с.
8. *Фаустов А.С., Щербатых Ю.В.* Изменения функционального состояния нервной системы студентов во время учебы // Гигиена и санитария. 2000. № 6. С. 33–35.

**PHYSIOLOGICAL ESTIMATION OF ADAPTATION
OF THE ORGANISM OF STUDENTS
TO NEW EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

**N.K. Smagulov¹, K.A.Nurlybaeva², M.A. Kalieva¹,
P.S. Dmitriev², T.N. Lysakova²**

¹Karaganda State Medical University

²Northe-Kazakhstan State University, Petropavlovsk

The article is devoted a physiological estimation of an organism adaptation of the students trained on credit technology it is revealed that in the course of training on credit technology students' nervously-emotional activity decreased, both authentic signs of exhaustion, from party CNS were marked, and from cardiovascular system. Were marked at girls these displays more expressed.

Keywords: *credit technologies, students, intensity, tiredness.*

Об авторах:

СМАГУЛОВ Нурлан Кемельбекович—доктор медицинских наук, профессор кафедры зоологии, Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, 100028, Казахстан, Караганда, ул. Университетская, д. 28, e-mail: msmagulov@yandex.ru

НУРЛЫБАЕВА Кундыз Амангельдиевна—инженер кафедры физиологии, Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, 100028, Казахстан, Караганда, ул. Университетская, д. 28, e-mail: kunduz09@mail.ru

КАЛИЕВА Марал Ашираповна—старший преподаватель кафедры физиологии, Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, 100028, Казахстан, Караганда, ул. Университетская, д. 28, e-mail: k_maral57@mail.ru

ДМИТРИЕВ Павел Станиславович—кандидат биологических наук, заведующий кафедрой экологии и географии, доцент, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбачева, 150009, Казахстан, Петропавловск, ул. Пушкина, 86, e-mail: dmitriev_pavel@mail.ru

ЛЫСАКОВА Татьяна Николаевна—кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и географии, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбачева, 150009, Казахстан, Петропавловск, ул. Пушкина, 86, e-mail: tanya.lyss@mail.ru