

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Российская академия наук

Московский физико-технический институт  
(государственный университет)

Российский фонд фундаментальных исследований

Федеральная целевая программа

«Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»  
на 2009–2013 годы

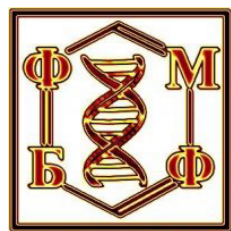
Фонд содействия развитию малых форм предприятий  
в научно-технической сфере

# ТРУДЫ 52-й НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МФТИ

## Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук

### Часть IV Молекулярная и биологическая физика

#### Том 1



Москва–Долгопрудный, 2009

УДК 53:54:57

ББК 28.07

Т78

Т78 **Труды 52-й научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук»**: Часть IV. Молекулярная и биологическая физика. Том 1. — М.: МФТИ, 2009. — 129 с.  
ISBN 978-5-7417-0306-9

В сборник включены доклады об исследованиях, проводимых студентами, аспирантами и сотрудниками факультета молекулярной и биологической физики МФТИ, других научно-исследовательских институтов РАН и РАМН. Они представляют интерес для специалистов, работающих на стыке физики, химии и биологии.

*В октябре 2009 года Московский физико-технический институт (государственный университет) стал победителем конкурсного отбора программ развития университетов России, в отношении которых устанавливается категория «национальный исследовательский университет».*

УДК 53:54:57

ББК 28.07

ISBN 978-5-7417-0306-9

© ГОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)», 2009

## Программный комитет

*Кудрявцев Н.Н.*, чл.-корр. РАН, ректор института — **председатель**  
*Кондранин Т.В.*, профессор, первый проректор — **зам. председателя**  
*Стрыгин Л.В.*, доцент — **учёный секретарь конференции**

*Алфимов М.В.*, академик, директор Центра фотохимии РАН  
*Андреев А.Ф.*, академик РАН, директор ИФП РАН  
*Беллев С.Т.*, академик РАН, зав. кафедрой МФТИ  
*Велихов Е.П.*, академик РАН, президент РНЦ «Курчатовский институт»  
*Гуляев Ю.В.*, академик РАН, директор ИРЭ РАН  
*Дмитриев В.Г.*, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой МФТИ  
*Иванников В.П.*, академик РАН, директор ИСП РАН  
*Коротеев А.С.*, академик РАН, директор Центра им. М.В. Келдыша  
*Кузнецов Н.А.*, академик РАН, зав. кафедрой МФТИ  
*Макаров В.Л.*, академик-секретарь Отделения ОН РАН, дир. ЦЭМИ РАН  
*Петров А.А.*, академик РАН, заведующий отделом ВЦ РАН  
*Фортос В.Е.*, академик-секретарь Отделения ЭММПУ РАН  
*Патон Б.Е.*, академик, президент НАН Украины  
*Шпак А.П.*, академик, первый вице-президент НАН Украины  
*Черепин В.Т.*, чл.-корр. НАН Украины, директор ФТЦ НАНУ  
*Жданок С.А.*, академик-секретарь Отделения ФТН НАН Беларуси

*Гаричев С.Н.*, д.т.н., декан ФРТК  
*Трунин М.Р.*, д.ф.-м.н., декан ФОПФ  
*Негодяев С.С.*, к.т.н., декан ФАКИ  
*Грознов И.Н.*, доцент, декан ФМБФ  
*Тодуа П.А.*, профессор, декан ФФКЭ  
*Вышинский В.В.*, профессор, декан ФАЛТ  
*Шананин А.А.*, профессор, декан ФУПМ  
*Леонов А.Г.*, профессор, декан ФПФЭ  
*Кривцов В.Е.*, доцент, декан ФИВТ  
*Ковальчук М.В.*, чл.-корр. РАН, декан ФНБИК  
*Деревнина А.Ю.*, д.т.н., декан ФИВС  
*Кобзев А.И.*, профессор, декан ФГН  
*Кваченко А.В.*, к.т.н., зав. кафедрой  
*Алехин А.П.*, профессор, зав. кафедрой  
*Белоусов Ю.М.*, профессор, зав. кафедрой  
*Бугаев А.С.*, академик РАН, зав. кафедрой  
*Габидулин Э.М.*, профессор, зав. кафедрой  
*Гладун А.Д.*, профессор, зав. кафедрой  
*Иванов А.П.*, профессор, зав. кафедрой  
*Лужин Д.С.*, профессор, зав. кафедрой  
*Петров И.Б.*, профессор, зав. кафедрой  
*Половинкин Е.С.*, профессор, зав. кафедрой  
*Сон Э.Е.*, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой  
*Тельнова А.А.*, доцент, зав. кафедрой  
*Трухан Э.М.*, профессор, зав. кафедрой  
*Холодов А.С.*, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой  
*Энтов Р.М.*, академик, зав. кафедрой

## Секция биофизики и физики живых систем

УДК 159.953.5, 159.943.8

*П.П. Григал*

grigalpp@gmail.com

Московский физико-технический институт  
(государственный университет)

## Стадии и типы быстрой фазы моторного научения

Исследованиям моторного научения посвящено большое количество работ. Однако посвящённых особенностям моторного научения у здоровых детей среди них очень мало, хотя в то же время ясно, что сформированность навыков моторного научения чрезвычайно важна для успешности обучения, особенно в первых классах начальной школы, где осваиваются такие графо-моторные навыки, как письмо.

Известно, что моторное научение может включать две фазы: быструю, продолжающуюся минуты и десятки минут, и медленную, которая может длиться недели (Knee R. et al, 2007; Floyer-Lea A., 2005; Karni A. et al, 1998; Cohen D.A. et al, 2005). Однако мало кто рассматривает подробное «строение» быстрой фазы. Например, Katsuyuki S. et al, (1998) предложил выделить стадии быстрой фазы на основании количества ошибок и завершённости выполнения последовательности: испытуемый не может завершить выполнение последовательности; может, но с ошибками; может без ошибок. Однако описание научения в быстрой фазе при успешном выполнении последовательностей в доступной нам литературе отсутствует.

Для выяснения особенностей моторного обучения у детей младшего школьного возраста в быстрой фазе, проведено изучение характера воспроизведения серий движений, задаваемых визуальными стимулами. Предлагаемые испытуемым серии состояли из четырёх стимулов, причём во время эксперимента использовались две разные серии,

УДК 004.946

*А.В. Леонов<sup>1</sup>, А.А. Серебров<sup>1</sup>, А.А. Алейников<sup>2</sup>,  
В.А. Дрозни<sup>3</sup>, Е.Н. Ерёмченко<sup>1</sup>, И.П. Казанский<sup>1</sup>,  
А.С. Клименко<sup>1</sup>, С.В. Клименко<sup>1</sup>, В.Л. Леонов<sup>3</sup>,  
В.Ф. Леонова<sup>1</sup>, С.Б. Самойленко<sup>3</sup>, В.Ф. Уразметов<sup>1</sup>,  
П.В. Фролов<sup>4</sup>, Т.И. Шпиленок<sup>5</sup>*

spanishflyer@mail.ru, serebrov@sim.ol.ru, shu@scanex.ru,  
dva@kscnet.ru, Eugene.Eremchenko@gmail.com, kazansky@sim.ol.ru,  
andy.klimenko@gmail.com, stanislav.klimenko@gmail.com,  
lvl@kscnet.ru, vita@lenta.ru, samsergey@kscnet.ru,  
urazmetov@mx.ihep.su, pavel.frolov@gmail.com, tikhonshp@gmail.com

<sup>1</sup> Институт физико-технической информатики

<sup>2</sup> Инженерно-технологический центр «СканЭкс»

<sup>3</sup> Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

<sup>4</sup> ОАО «НИИТеплоприбор»

<sup>5</sup> Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник

## Создание виртуальной модели Долины Гейзеров с использованием технологий неогеографии и виртуального окружения

Доклад посвящён проекту создания открытой виртуальной модели Долины Гейзеров на Камчатке (ДГ) с использованием технологий неогеографии, виртуального окружения и ситуационного моделирования [1].

ДГ — уникальный природный объект, одно из самых крупных в мире скоплений гейзеров и единственное в Евразии [2]. ДГ находится на территории Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, который включён в Список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО в номинации «Вулканы Камчатки». Техническая возможность посещения ДГ составляет всего несколько тысяч человек в год, что делает особенно актуальным развитие «виртуального туризма» и проведение «виртуальных экскурсий». В 2007 году в ДГ сошёл крупный оползень, в результате которого примерно половина известных гейзеров были завалены обломочной лавиной и затоплены подпрудным озером [3]. Вероятность формирования по-

вых оползней в районе ДГ остаётся очень высокой, что делает актуальным создание детальной виртуальной модели ДГ для информационной поддержки исследований, прогнозирования и визуализации оползневой опасности.

Цели проекта:

1) создание научно-популярной виртуальной модели ДГ в открытом формате, свободно доступной в Интернет, на базе принципов неогеографии (neogeography) [4];

2) создание виртуальной 3D модели ДГ в открытом формате для стереовизуализации по технологии виртуального окружения (virtual environment) [5];

3) прогнозирование оползневой опасности в ДГ на основе созданных моделей с использованием методов ситуационной осведомлённости (situation awareness) [6].

Фундаментальная проблема, на решение которой направлен данный проект, — экологический мониторинг катастроф природного и техногенного характера на основе современных средств моделирования и визуализации геоданных в науках о земле, принципов неогеографии (neogeography), виртуального окружения (virtual environment), ситуационного моделирования (situation awareness) [7]. В технологическом плане выполнение проекта позволит развить методы создания виртуальных моделей природных объектов для информационной поддержки научных исследований, экологического мониторинга и эколого-просветительской деятельности, развить технологии моделирования и визуализации геологических объектов и процессов в географическом контексте для наглядного представления научных результатов и эффективного междисциплинарного взаимодействия исследователей из различных предметных областей.

Доклад представляет результаты, полученные на данный момент, отчёт о полевых работах, проведённых в ДГ в сентябре 2009 года, и планы по дальнейшему развитию виртуальной модели ДГ и моделированию оползневой опасности.

Проект поддержан Институтом вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, ФГУ «Кроноцкий заповедник», РФФИ (грант 09-07-06042-г), Интернет-порталом R&D.CNews, компаниями ООО «ИТЦ «СКАНЭКС», ERDAS Inc., ООО «Навгеоком Инжиниринг».

### Литература

1. *Леонов А.В.* Визуализация Долины Гейзеров на Камчатке в Google Earth // Материалы конференции X международного форума «Высокие технологии XXI века» 21–24 апреля 2009 года. — 2009. — С. 475–481.
2. *Сугробов В.М., Сугрובה Н.Г., Дроздин В.А., Картов Г.А., Леонов В.Л.* Жемчужина Камчатки. — Долина Гейзеров. Научно-популярный очерк, путеводитель. — Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009. — 108 с.
3. *Пинегина Т.К., Делемень И.Ф., Дроздин В.А., Калачева Е.Г., Чирков С.А., Мелекесцев И.В., Двигало В.Н., Леонов В.Л., Селиверстов Н.И.* Камчатская Долина Гейзеров после катастрофы 3 июня 2007 г. // Вестник ДВО РАН. — 2008. — N 1. — С. 33–44.
4. *Ерёмченко Е.Н.* Неогеография: особенности и возможности // Материалы конференции «Неогеография XXI–2008» IX Международного Форума «Высокие технологии XXI века», М., 22–25 апреля 2008 г.
5. *Байгозин Д.А., Батулин Ю.М., Гёбель М., Клименко С.В., Леонов А.В., Никитин И.Н., Никитина Л.Д.* Интерактивное повествование в виртуальном окружении: обучающая система «Виртуальный Планетарий // Вычислительные методы и программирование. — 2004. — Т. 5, N 2. — С. 192–205.
6. *Ерёмченко Е.Н.* Неогеография и Situational Awareness. Материалы конференции «Неогеография XXI–2009» X Международного Форума «Высокие технологии XXI века», М., 21–24 апреля 2009 г. — 2009. — С. 434–436.
7. *Байгозин Д.А., Клименко С.В., Батулин Ю.М., др.* Трёхмерная геоинформация в ситуационных центрах виртуального окружения // Материалы конференции «Неогеография XXI–2009» IX Международного Форума «Высокие технологии XXI века», М., 22–25 апреля 2008 г.

УДК 796/799

*В.А. Рыбаков*<sup>1,2</sup>, *В.Н. Селуянов*<sup>1</sup>, *В.Б. Гаврилов*<sup>2,1</sup>  
sportvit@gmail.com, vns21@yandex.ru, v.b.gavrilov@gmail.com

<sup>1</sup> Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма

<sup>2</sup> Московский физико-технический институт  
(государственный университет)

## Эффективность методики силовой подготовки в тренировке пловцов

В практике плавания принято использовать большие объёмы плавательной подготовки. В то же время спринтерам-пловцам необходимо наращивать силу мышц рук. Большие объёмы аэробной работы и рост силы-несовместные требования, поэтому существует проблема физической подготовки пловцов-спринтеров. Решение этой проблемы может быть найдено на пути теоретического анализа содержания тренировочного процесса.

Математическое имитационное моделирование (программа В.Н. Селуянова, 1996) позволило установить, что управление развитием силы связано с учётом объёма тренировочных нагрузок и интенсивностью. Увеличение объёма силовых нагрузок может привести к дистрофии желез эндокринной системы (перетренировке), поэтому необходимо увеличивать интервалы отдыха между тренировками. При выборе интервала отдыха от 4–8 дней удаётся добиться не только роста мышечной массы, но и положительной адаптации желез эндокринной системы. Поэтому развивающая тренировка для конкретной мышечной группы должна быть не чаще одного раза в неделю. Для профилактики перенапряжения эндокринной системы следует тренировочный процесс организовывать в виде мезоцикла. В рамках мезоцикла проводятся ударные силовые микроциклы (2–3 микроцикла) и восстановительные микроциклы, для восстановления желез эндокринной системы и полной реализации гиперплазии миофибрилл как результата проведения ударных силовых микроциклов.

Результаты исследования. В педагогическом эксперименте (октябрь–апрель) для эмпирического обоснования разработанных мик-