

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Российская академия наук

Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Российский фонд фундаментальных исследований

Федеральная целевая программа

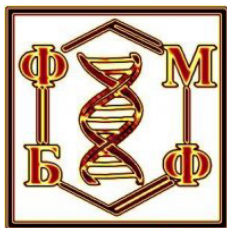
«Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»
на 2009–2013 годы

Фонд содействия развитию малых форм предприятий
в научно-технической сфере

ТРУДЫ 53-й НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МФТИ

Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук

Часть IV Молекулярная и биологическая физика



Москва–Долгопрудный
МФТИ
2010

УДК 53:54:57

ББК 28.07

T78

T78 **Труды 53-й научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук».** Часть IV. Молекулярная и биологическая физика. — М.: МФТИ, 2010. — 260 с.
ISBN 978-5-7417-0383-0

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 материалах сборника нашли отражение доклады участников научной школы для молодежи «Использование научного и образовательного потенциала национальных исследовательских университетов для обновления научных и научно-педагогических кадров в области естественных наук», поддержанной грантом ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, проходившей в рамках 53-й научной конференции МФТИ.

УДК 53:54:57
ББК 28.07

ISBN 978-5-7417-0383-0

© ГОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)», 2010

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
Белыев 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
Фортнов В.Е., академик-секретарь Отделения ЭМПУ 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
Алёхин А.П., профессор, зав. кафедрой
Астапенко В.А., д.ф.-м.н., зав. кафедрой
Белюсов Ю.М., профессор, зав. кафедрой
Бугаёв А.С., академик РАН, зав. кафедрой
Щелкунов Н.Н., доцент, зав. кафедрой
Гуз С.А., доцент, зав. кафедрой
Иванов А.П., профессор, зав. кафедрой
Кваченко А.В., к.т.н., зав. кафедрой
Нижинский В.А., к.ф.-м.н., зав. кафедрой
Лукин Д.С., профессор, зав. кафедрой
Максимычев А.В., д.ф.-м.н., 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 РАН, зав. кафедрой

Секция биофизики и физики живых систем

УДК 582.29:581

П.В. Бондаренко

gangot@gmail.com

Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Исследование биологической активности лишайника с помощью электронного парамагнитного резонанса

Один из методологических подходов к мониторингу состояния окружающей среды, называемый биоиндикацией, состоит в изучении реакции на происходящие в экосистемах изменения определенных групп организмов, чувствительных к воздействию поллютантов. К числу таких организмов относятся лишайники.

В отличие от развивающихся химико-аналитических методов анализа состояния окружающей среды лишайноиндикация является оперативным, объективным методом характеристики биологической активности (опасности) среды обитания. Основаниями для лишайноиндикации состояния воздушной среды служат низкая способность лишайников к авторегуляции и высокая степень их зависимости от физико-химических параметров среды.

Применен метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для характеристики биологической активности лишайников, собранных в различных по антропогенной нагрузке местностях.

В опытах использовались образцы эпифитных видов лишайников, собранных в зонах интенсивной антропогенной деятельности (площадка 1) и в ненарушенных местах обитаний (площадка 2). Образцы собраны и определены по стандартам полевых методов исследований. Отобраны образцы двух наиболее распространенных видов:

УДК 658; 338

*А.П. Афанасьев, В.О. Афанасьев¹, Ю.М. Батурич¹,
А.Е. Бобков², Т.Н. Борисов¹, М.В. Брагута¹,
Н.В. Бугров¹, Е.Н. Ерёмченко, Р.Т. Исламов¹,
И.А. Кириллов¹, А.С. Клименко², С.В. Клименко²,
А.В. Леонов², В.А. Петрухин¹, С.А. Мещерин¹,
В.Ф. Уразметов¹, П.В. Фролов², Ю.Ю. Юрченко¹*

*alexander.afanasiev@gmail.com, v-afanasiev@korolev-net.ru,
yubat@mail.ru, alexbobkov@list.ru, Tengiz.Borisov@gmail.com,
braguta.maxim@gmail.com, eugene.eremchenko@gmail.com,
rustam.t.islamov@gmail.com, Kirillov.Igor@gmail.com,
andy.klimenko@gmail.com, stanislav.klimenko@gmail.com,
spanishflyer@gmail.com, vapetr@gmail.com, sergey.metcherin@gmail.com,
qinglong@gmail.com, snake4d@gmail.com, ggenger@gmail.com*

¹ Московский физико-технический институт
(государственный университет)

² Институт физико-технической информатики

Программно-технический комплекс для мониторинга территорий и объектов

Предлагается разработать и внедрить программно-технический комплекс (ПТК) ситуационного центра и систему класса 4i — интегрированная интерактивная интеллектуальная информационно-аналитическая система (ИАС4i), в основу которой положена интеграция методов и подходов ситуационной осведомленности, негеографии, виртуального окружения (ВО), серьезных игр, Грид, семантической Паутины, интеллектуальных информационных технологий и хранилищ данных.

ИАС4i — это информационно-аналитическая и вычислительная система, имеющая развитые возможности анализа динамики развития ситуации на основе пространственной и релевантной семантической информации, поставляемой распределенными сетями сенсоров и вычисляемых карт рисков. ПТК-ВО обеспечивает «погружение» аналитиков и лиц, принимающих решения (ЛПР), в обстановку ситуации и интуитивный интерфейс для доступа к информации. Интерактивные возможности ИАС4i обеспечивают вызов любой информации для

любого объекта и «точки на карте». Интеллектуальные способности системы обеспечивают ее релевантность.

В качестве исходных данных при построении ИАС4i используются космические снимки, данные аэро- и наземной фотосъемки, лазерного сканирования и др. Современные средства позиционирования (ГЛОНАСС) обеспечивают точную географическую привязку данных. Использование принципов негеографии и современных хранилищ данных позволит интегрировать разнородную информацию и предоставит возможность ее постоянного расширения и актуализации. ИАС4i имеет 2 «окна»: 1) ситуационный центр на основе системы ВО для лиц, принимающих решения, и экспертов; 2) интернет-портал для обеспечения публичной осведомленности граждан.

Примером ПТК-ВО нового поколения является Decision Theater (ситуационный центр или театр принятия решений), Университет штата Аризона (Темпе, США). Здесь для ситуационного центра ЛПР использована панорамная система ВО, состоящая из 7 экранов и обеспечивающая эффект полного «погружения» участников.

Использование методов и подходов ИАС4i позволяет перейти на качественно более высокий уровень ситуационного анализа и поддержки принятия решений. Предлагаемый интегрированный подход обеспечивает:

- решение актуальных задач, связанных с совершенствованием методов принятия управленческих решений в текущей жизни и в случаях чрезвычайных ситуаций (ЧС) на основе риск-информированного подхода;
- облегчение доступа к большим объемам смежной информации, возможностью исследования множественных альтернативных сценариев;
- вовлечение большего числа участников в процесс принятия решений;
- обеспечение эффективной коммуникации между ситуационно-кризисным центром (СКЦ), населением, отрядами оперативно-реагирования (ООР) и / или аварийно-спасательными формированиями (АСФ).

Все это позволит перейти от «реагирующей» к «предупреждающей» (проактивной) парадигме обеспечения комплексной безопасности и

антитеррористической защищенности населения и критически важных инфраструктур государства.

УДК 796.01

В.А. Заборова¹, В.Н. Селуянов^{2,3}

pip@nl.n.ru, vns21@yandex.ru

¹ Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

² Московский физико-технический институт (государственный университет)

³ Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма

Экзогенный оксид азота в лечении связок коленного сустава и тендовагинита ахиллова сухожилия у спортсменов

Экзогенная NO-терапия использовалась на спортсменах-футболистах ($n = 19$) и легкоатлетах-бегунах ($n = 12$). Футболисты, как правило, имели травмы в результате ударов, у легкоатлетов тендовагиниты возникали в результате перегрузок опорно-двигательного аппарата. Во всех подгруппах основной группы для местного лечения проводилась NO-терапия. В качестве источника оксида азота использовался воздушно-плазменный аппарат «Плазон» отечественного производства.

Обработка плазмохимическим оксидом азота проводилась с расстояния 15–25 см от выходного канала прибора, с перемещением потока по концентрической траектории от перифокальной зоны к центру язвы. Время экспозиции составляло в среднем 10 секунд на см² до 5 раз в неделю. Минимальное количество процедур равнялось — 3, а максимальное не превышало — 5.

Лечебный эффект оценивался по интенсивности болевых ощущений по шкале Борга. Болевой эффект возникал в результате пальпаторного воздействия врачом на очаг воспаления.

Все спортсмены имели болевые ощущения в области боковых или крестообразных связок коленного сустава и ахиллова сухожилия (тендовагинит). Пальпаторное обследование вызывало сильную болевую реакцию.

Критерием прекращения лечения было полное исчезновение болевых ощущений и допуск к тренировочным занятиям.

Курс лечения включал применение только NO-терапии по 2–3 раза в неделю, некоторые спортсмены продолжали запланированную тренировочную деятельность.

У всех спортсменов болевые ощущения наблюдались в течение 2–6 недель и обычные физиотерапевтические процедуры не давали положительной реакции.

При терапии оксидом азота интенсивность боли быстро и статистически достоверно снижается уже после первого сеанса NO-терапии. После четвертого сеанса наступает выздоровление, спортсмены приступили к полноценной тренировке. На лечение было затрачено от 6 до 8 дней.

Применение NO-терапии для лечения воспалительных процессов в связках коленных суставов и ахилловом сухожилии позволяет через 3–4 сеанса полностью избавиться от болевых ощущений и вернуть спортсмена к тренировочной деятельности.

Литература

1. *Shin H.-W., Condorelli P., George S.C.* Anew and more accurate technique to characterize airway nitric oxide using different breath-hold time. // *J. Appl. Physiol.* — 2005. — V. 98. — P. 1869–1877.